

**STUDI ANALISIS METODE HISAB GERHANA  
BULAN DALAM KITAB NIẒĀM AL-QAMARAIN FI  
HISĀB AL-IJTIMĀ' WA AL-HILĀL WA AL-  
KUSUFAIN KARYA ABU SABDA UTSMAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata I (S.1)



Oleh :

Sani Muhammad Asnawi

NIM: 1702046103

**PROGAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO  
SEMARANG  
2022**

# PERSETUJUAN PEMBIMBING

Dr. H. Tolkah, M.A  
Jl. Karoneh Baru Raya, No.87, RT 03 RW 12, Ngaliyan Semarang

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr. Sani Muhammad Asnawi

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum.Wr. Wb.

Setelah saya mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Sani Muhammad Asnawi  
NIM : 1702046103  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul Skripsi : *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab Nizām Al-Qamarain Fi Hisab Al-Ijtima' Wa Al-Hillāl Wa Al-Kusufain* Karya Abu Sabda Utsman.

Dengan ini saya mohon kepada Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wasalamualaikum.Wr. Wb

Semarang, 9 Desember 2022

Pembimbing I



Dr. H. Tolkah, M.A

NIP. 196905071996031005

Ahmad Munif, M.S.I.  
Tlogorejo RT. 05 RW. 03  
Karangawen, Demak

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eks.  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr. Sani Muhammad Asnawi

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum.Wr. Wb.

Setelah saya mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Sani Muhammad Asnawi  
NIM : 1702046103  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul Skripsi : *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab Nizām Al-Qamarain Fi Hisāb Al-Ijtimā' Wa Al-Hilāl Wa Al-Kusufain* Karya Abu Sabda Utsman.

Dengan ini saya mohon kepada Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqsyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.  
Wassalamualaikum.Wr. Wb.

Semarang, 12 Desember 2022

Pembimbing II



**Ahmad Munif, M.S.I.**

NIP. 198603062015031006

# HALAMAN PENGESAHAN



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185  
Telepon (024)7601281, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fs.walisongo.ac.id/>

## PENGESAHAN

Naskah skripsi Saudara :

Nama : Sani Muhammad Asnawi  
NIM : 1702046103  
Jurusan/Prodi. : Ilmu Falak  
Judul : *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab Nizām Al-Qamarāin Fi Hisāb Al-Ijtima' Wa Al-Hilāl Wa Al-Kusufain Karya Abu Sabda Utsman.*

Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan dinyatakan **Lulus**, pada tanggal :


**21 Desember 2022**

dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Tahun Akademik **2022/2023**.

Semarang, 28 Desember 2022

## DEWAN PENGUJI

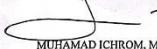
Ketua Sidang/Penguji I,

  
Hi. NUR Hidayati Setyani, SH, MH  
NIP. 196703201993032001

Sekretaris/Penguji II,

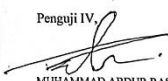
  
AHMAD MUNIF, M.S.I.  
NIP. 198603062015031006

Penguji III,

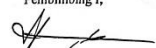
  
MUHAMAD ICHROM, M.S.I.  
NIP. 198409162019031003



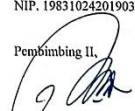
Penguji IV,

  
MUHAMMAD ABDUR RASYID, M.H.  
NIP. 198310242019031005

Pembimbing I,

  
Dr. H. TOLKAH, M.A.  
NIP. 196905071996031005

Pembimbing II,

  
AHMAD MUNIF, M.S.I.  
NIP. 198603062015031006

## MOTTO

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي  
فَلَكَ يَسْبَحُونَ

“Tidaklah mungkin bagi Matahari mengejar Bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya”. (Q.S. Yasin [36] : 40)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Kementerian Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, (Jakarta: CV Aneka Ilmu, 2013), 400.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu Tercinta.

Bapak Muhdi Asnawi serta Ibu Naili Karomah (Ibu Tiri) dan Bapak Sudarno (Bapak Tiri) Serta Ibu Munawaroh yang tak henti hentinya selalu mendidik, memotivasi dan mendoakan putra putrinya sepanjang waktu. Mereka merupakan motivasi terbesar penulis dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana di UIN Walisongo Semarang

Kakak penulis M. Zuhurul Anam Asnawi, serta adeik-adik penulis Atika Khilma Asnawi, M Shofiyuddin Asnawi, Hisna Saniya Oktaviani dan Mahda Novierra Aini yang selalu memberikan motivasi, perhatian dan semangat kepada penulis untuk lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat dan keberkahan kepada mereka semua.

Segenap Keluarga besar penulis (Bani Asnawi) yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dengan penuh keikhlasan dalam menuntut ilmu. Kepada seluruh guru penulis, mulai dari sekolah dasar sampai sekarang. Semoga ilmu-ilmu yang diberikan senantiasa memberi keberkahan dan menjadi amal jariyah yang tak henti hentinya mengalir pahala.

Pembimbing skripsi saya: Bapak Dr. H. Tolkah, M.A dan Bapak Ahmad Munif, M.S.I. yang sudah membimbing dan mendukung penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

Seluruh teman-teman penulis baik teman pondok selama di Ma'had Qudsiyyah maupun sat kuliah khususnya anggota GEMAWA 11 yang pastinya banyak memberikan pengalaman dan pelajaran hidup bagi penulis.





## PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi yang digunakan adalah Sistem Transliterasi Arab Latin SKB Menteri Agama RI No. 158/1987 dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 0543b/1987 tertanggal 22 Januari 1998.

### A. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ا	Alif	-	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Sa	Š	Es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ha	ḥ	Ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Zal	Ẓ	Zet (dengan titik diatas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan Ye

ص	Sad	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Dad	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	Ta	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	Ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	‘	Koma terbalik (di atas)
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Ke
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wawu	W	We
ه	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

## B. Konsonan Rangkap

Konsonan rangkap (tasydid) ditulis rangkap

Contoh: مقدمة ditulis *Muqaddimah*

### C. Vokal

#### 1. Vokal Tunggal

Fathah ditulis “a”. contoh: فتح ditulis *fataḥa*

Kasrah ditulis “i”. contoh: علم ditulis *‘alimun*

Dammah ditulis “u”. contoh: كتب ditulis *kutub*

#### 2. Vokal Rangkap

Vokal rangkap (fathah dan ya) ditulis “ai”. Contoh :

اين ditulis *aina*

Vokal rangkap (fathah dan wawu) ditulis “au”.  
Contoh: حول ditulis *ḥaula*

### D. Vokal Panjang

Fathah ditulis “a”. Contoh: باع = *bā ‘a*

Kasrah ditulis “i”. Contoh: عليهم = *‘alī mun*

Dammah ditulis “u”. Contoh: علوم = *‘ulūmun*

### E. Hamzah

Huruf Hamzah (ء) di awal kata tulis dengan vokal tanpa didahului oleh tanda apostrof (‘). Contoh: ايمان = *īmān*

### F. Lafzul Jalalah

Lafzul jalalah (kata الله) yang terbentuk frase nomina ditransliterasikan tanpa hamzah. Contoh: عبدالله ditulis *‘Abdullah*

### G. Kata Sandang “al-...”

1. Kata sandang “al-” tetap ditulis “al-”, baik pada kata yang dimulai dengan huruf qamariyah maupun syamsiyah.

2. Huruf “a” pada kata sandang “al-” tetap ditulis dengan huruf kecil.
3. Kata sandang “al-” di awal kalimat dan pada kata “Al-Qur’an” ditulis dengan huruf kapital.

#### **H. Ta marbutah (ة )**

Bila terletak diakhir kalimat, ditulis h, misalnya: البقرة  
ditulis *al-baqarah*. Bila di tengah kalimat ditulis t. contoh  
: زكاة المال ditulis *zakāh al-māl* atau *zakātul māl*.

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang metode perhitungan gerhana Bulan dalam kitab *Nizām Al-Qamarain Fi Hisāb Al-Ijtimā' Wa Al-Hilāl Wa Al-Kusufain* karya Abu Sabda Utsman. Penulis tertarik untuk mengkajinya karena kitab *Nizām Al-Qamarain* menjadi salah satu dari puluhan kitab yang menjadi rujukan dalam Sinkronisasi Hisab Rukyat yang diadakan oleh Kemenag setiap tahun. Selain itu metode yang digunakan dalam perhitungan gerhana Bulannya adalah metode *awāmil khusūf* yang mirip dengan kitab *ad-Durul Anīq* karya K.H Ahmad Ghozali. Lebih lanjut yang membuat penulis tertarik adalah hasil hisabnya menghasilkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan hasil NASA, oleh karena itu, penulis merumuskan fokus kajian dalam dua pokok permasalahan, pertama, Bagaimana metode hisab gerhana Bulan yang dikemukakan Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*? Kedua, Bagaimana tingkat akurasi Metode Hisab Gerhana Bulan yang dikemukakan Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*?

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan kepustakaan (*Library research*) yang bersifat deskriptif komparatif. Sumber data primer pada penelitian ini adalah kitab *Nizām Al-Qamarain Fi Hisāb Al-Ijtimā' Wa Al-Hilāl Wa Al-Kusufain* dan wawancara dengan Abu Sabda Utsman selaku pengarang kitab *Nizām Al-Qamarain*. Sedangkan sumber sekunder penelitian ini adalah kitab *ad-Durul Anīq* karya K.H Ahmad Ghozali, NASA, dokumen-dokumen, buku-buku, tulisan ilmiah, jurnal- jurnal dan makalah yang dapat menunjang penelitian ini.

Penelitian ini memiliki dua kesimpulan: **Pertama**, Metode hisab gerhana Bulan yang digunakan Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' wa al-Hilāl wa al-Kusufain* adalah metode hisab *haqiqi tadqiqi* (kontemporer)

dengan menggunakan rumus-rumus matematika modern dan data *awāmil khusūf* (*besselian element of lunar*) dalam proses perhitungan gerhana Bulannya. *awāmil khusūf* dalam kitab *Nizham Al-Qamarain* berasal dari *software* Lmapwin dan kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali serta pemikiran Abu Sabda sendiri. Dengan sumber data yang lengkap serta akurat dan sudah menggunakan rumus-rumus matematika yang telah dikembangkan dan sistem koreksinya lebih teliti, maka akan menghasilkan hasil yang akurat juga.

**Kedua**, Akurasi hasil perhitungan hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* tergolong akurat., hal ini disebabkan karena hasil perhitungan antara gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain* dengan hasil NASA memiliki selisih yang tidak terlalu jauh yaitu antara 1 sampai 4 detik. Jika dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq* yang menjadi rujukannya, kitab *Nizām al-Qamarain* memiliki hasil yang lebih akurat, yaitu antara 1 sampai 4 detik dengan NASA, sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan perbandingan NASA adalah 3 sampai 15 detik.

Kata Kunci: Hisab gerhana Bulan, *Nizām Al-Qamarain*, *ad-Durru al-Anīq*, Abu Sabda Utsman , NASA.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab *Nizām Al-Qamarain Fi Hisāb Al-Ijtima' Wa Al-Hilāl Wa Al-Kusufain* Karya Abu Sabda Utsman dengan baik dan lancar.

Shalawat beserta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada baginda Rasulullah Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat, dan para pengikutnya yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah sampai pada zaman yang berilmu pengetahuan seperti sekarang.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah hasil jerih payah penulis sendiri. Akan tetapi terdapat usaha dan bantuan dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang beserta jajarannya.
2. Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya.
3. Dr. H. Tolkah, M.A selaku Wakil Dekan II Fakultas Syariah dan Hukum dan juga sebagai Dosen Pembimbing I saya, yang telah meluangkan waktu tenaga dan pikiran untuk

membimbing dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus dan ikhlas.

4. Ahmad Munif, S.H. M.S.I., selaku Ketua Program Studi Ilmu Falak dan Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan membina penulis dengan penuh kesabaran dalam penulisan skripsi ini serta memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan cepat.
5. Dr. H. Maksun, M. Ag., selaku Dosen Wali penulis yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis untuk melakukan segala aktivitas baik akademik maupun non-akademik serta mendorong penulis untuk segera menyelesaikan jenjang pendidikan S1 dengan baik dan maksimal.
6. Seluruh Dosen dan staf Universitas Islam Negeri Walisongo khususnya fakultas Syariah dan Hukum. Yang telah memberikan motivasi, ilmu dan bantuannya selama penulis melaksanakan kuliah di kampus hijau UIN Walisongo Semarang.
7. Kementerian Agama Republik Indonesia. Terima kasih atas beasiswa penuh yang telah diberikan kepada penulis dan membuat penulis menjadi salah satu bagian dari PBSB (Program Beasiswa Santri Berprestasi) UIN Walisongo Semarang.
8. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag., serta Ibu Nyai Aisyah Andayani, S.Ag., selaku Pengasuh Ponpes Life Skill Daarun Najaah Semarang, yang selalu membimbing dan memotivasi



penulis selama menimba ilmu dan mondok di pesantren, dan selalu memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi.

9. Bapak Abu Sabda Utsman yang telah memberikan ilmu, izin serta waktunya untuk melakukan penelitian sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
10. Kedua orang tua penulis serta bapak dan ibu tiri penulis, Bapak Muhdi Asnawi serta Ibu Naili Karomah (Ibu Tiri) dan Bapak Sudarno (Bapak Tiri) Serta Ibu Munawaroh terima kasih atas segala doa, perhatian, dukungan, dan curahan kasih sayang kepada penulis. Sehingga penulis dapat menimba ilmu hingga detik ini dan mampu menyelesaikan skripsi ini.
11. Saudara-saudara penulis; M. Zuhurul Anam Asnawi, Atika Khilma Asnawi, M Shofiyuddin Asnawi, Hisna Saniya Oktaviani dan Mahda Novierra Aini, serta Keluarga Besar Bani Asnawi yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menuntut ilmu.
12. Anisa Ainisofa yang selalu menemani dalam suka dan duka selama menempuh study di UIN Walisongo, terimakasih sudah selalu memberikan motivasi dan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi.
13. Mas Arifil Fikri yang telah bersedia direpotkan oleh saya selama melaksanakan penelitian di Bandung.
14. Keluarga besar Ponpes Life Skill Daarun Najaah Semarang yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama menimba ilmu di Semarang. Terkhusus teman-

teman asrama K.H Ma'shum Rosyidie (lama) dan asrama Mutamakkin.

15. Keluarga CSSMoRA UIN Walisongo Semarang dan Keluarga Ilmu Falak angkatan 2017 “PLEIADES” yang selalu menemani dan memotivasi penulis, terimakasih atas momen kebersamaan dan perjuangannya selama menempuh bangku perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
16. Teman-teman GEMAWA 11 (Alfan, Fadhil, Faqih, Surur, Harly, Tri, Ilham, Muammar, Rijal, alm Hadi, Allif, Aisy, Ayu, Hilma, Hidayah, ila, Umi, Novi, Melda, Niken, Nadaa, Syahda, Syikma) yang penulis anggap sebagai teman, sahabat dan keluarga yang bersedia berbagi suka dan duka ketika berjuang di perantauan. Terima kasih atas berbagi pengalaman hidup yang berharga selama masa-masa merantau di Semarang, momen kebersamaan selama studi dan mondok, Terima kasih sudah menjadi bagian dari cerita hidup penulis, senang bisa mengenal kalian semua.
17. Keluarga besar KKN RDR UIN Walisongo ke 75 posko 19 Kabupaten Kudus yang berselogan “Ora Sepele” yang telah memberikan pengalaman kepada penulis mengenai cara bermasyarakat.
18. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberi bantuan, semangat dan doa kepada penulis selama melaksanakan studi di UIN Walisongo Semarang.

19. Penulis berharap dan berdoa semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga selesainya skripsi ini, diterima Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang jauh lebih baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca demi lebih baiknya skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 9 Desember 2022

Penulis,



Sani Muhammad Asnawi

1702046103

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
DEKLARASI .....	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI .....	viii
ABSTRAK .....	xii
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR TABEL .....	xxii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian .....	9
E. Telaah Pustaka .....	10
F. Metode Penelitian.....	15
G. Sistematika Penulisan.....	18
BAB II Kajian Umum Tentang Gerhana.....	20

A. Pengertian Gerhana .....	20	
B. Dasar Hukum Gerhana .....	23	
C. Objek kajian gerhana Bulan.....	29	
D. Macam-macam Gerhana Bulan.....	35	
E. Klasifikasi Hisab Gerhana Bulan .....	37	
F. Perhitungan Umum Gerhana Bulan .....	41	
<b>BAB III METODE HISAB GERHANA BULAN KITAB</b>		
<b><i>NIẒĀM AL-QAMARAIN FI HISĀB AL-IJTIMĀ' WA AL-</i></b>		
<b><i>HILĀL WA AL-KUSUFAIN</i>.....</b>		<b>50</b>
A. Biografi Abu Sabda Utsman.....	50	
B. Gambaran Umum Kitab <i>NiẒām al-Qamarain</i> .....	53	
C. Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab <i>NiẒām al-</i>		
<i>Qamarain</i> .....	60	
D. Contoh Hisab Gerhana .....	67	
<b>BAB IV ANALISIS HISAB GERHANA BULAN DALAM</b>		
<b>KITAB <i>NIẒĀM AL-QAMARAIN FI HISĀB AL-IJTIMĀ' WA</i></b>		
<b><i>AL-HILĀL WA AL-KUSUFAIN</i> KARYA ABU SABDA</b>		
<b>UTSMAN .....</b>		<b>74</b>
A. ANALISIS HISAB GERHANA BULAN DALAM KITAB		
<b><i>NIẒĀM AL-QAMARAIN FI HISĀB AL-IJTIMĀ' WA AL-HILĀL</i></b>		
<b><i>WA AL-KUSUFAIN</i> KARYA ABU SABDA UTSMAN .....</b>	<b>74</b>	

B. Analisis Akurasi Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab <i>NIZĀM AL-QAMARAIN FI HISAB IJTIMA' WA AL-HILAL WA     AL-KHUSUFAIN</i> KARYA ABU SABDA UTSMAN .....	88
BAB V PENUTUP .....	107
A. Kesimpulan .....	107
B. Saran .....	108
C. Penutup .....	109
DAFTAR PUSTAKA .....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1: awāmil khusūf kitab ad-Durul Anīq.....	6
Tabel 1. 2: awāmil khusūf kitab Nizām al-Qamarain.....	6
Tabel 2. 1: Tabel kemungkinan terjadinya gerhana Bulan A.....	41
Tabel 2. 2: Tabel kemungkinan terjadinya gerhana Bulan B.....	42
Tabel 2. 3: Tabel kemungkinan terjadinya gerhana Bulan C.....	43
Tabel 4. 1: awāmil khusūf kitab ad-Durul Anīq 26 Mei 2021 ...	80
Tabel 4. 2: awāmil khusūf kitab Nizām al-Qamarain 26 Mei 2021 .....	81
Tabel 4. 3: Rumus delta T NASA .....	84
Tabel 4. 4: Rumus mencari tengah gerhana .....	86
Tabel 4. 5: data perbandingan hasil hisab Awal Penumbra (P1) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	91
Tabel 4. 6: Data perbandingan hasil hisab Awal Umbra (U1) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	93
Tabel 4. 7: Data perbandingan hasil hisab Awal Total (U2) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	94
Tabel 4. 8: Data perbandingan hasil hisab Tengah gerhana (Max) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	96
Tabel 4. 9: Data perbandingan hasil hisab Akhir Total (U3) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	98

Tabel 4. 10: Data perbandingan hasil hisab Akhir Umbra (U4) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	99
Tabel 4. 11: Data perbandingan hasil hisab Akhir Umbra (U4) kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	101
Tabel 4. 12: Data perbandingan hasil hisab Magnitudo Penumbra kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	103
Tabel 4. 13: Data perbandingan hasil hisab Magnitudo Umbra kitab Nizām al-Qamarain dengan kitab ad-Durul Anīq dan NASA.....	104
Tabel 4. 14: Tabel perbandingan selisih rata-rata kitab Nizām al-Qamarain dengan NASA dan kitab ad-Durul Anīq dengan NASA.....	105



# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Tata surya merupakan salah satu sistem peredaran benda langit dimana Matahari sebagai pusatnya dan Bumi sebagai planet yang mengitarinya. Adanya sistem peredaran tersebut mengakibatkan banyak fenomena yang terjadi, salah satunya adalah gerhana.<sup>2</sup> Gerhana dapat diartikan dengan suatu peristiwa tertutupnya arah pandang pengamat ke benda langit oleh benda langit lain yang posisinya lebih dekat dengan pengamat. Contohnya adalah adanya gerhana Matahari yang terjadi akibat cahaya Matahari terhalang oleh permukaan Bulan, dan adanya gerhana Bulan yang terjadi akibat terhalangnya cahaya Bulan oleh Matahari.<sup>3</sup>

Gerhana Bulan merupakan fenomena alam yang langka, unik dan menarik bagi semua orang khususnya bagi pegiat falak. Kajian hisab gerhana Bulannya pun tidak luput di perhatikan oleh ilmuan-ilmuan maupun ulama-ulama khususnya dalam bidang Ilmu Falak. Banyak dari mereka yang mengkaji berbagai khazanah tentang hisab gerhana, yang kemudian di tulis dalam berbagai jenis kitab. Diantaranya adalah Kitab *Nizām Al-Qamarain Fi Hisāb Al-Ijtīmā' Wa Al-*

---

<sup>2</sup> Bayong Tjasono Hk, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, (Bandung: remaja Rosdakarya, 2013), 2-3.

<sup>3</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang : Pustaka Rizki Putra, 2012), 106.

*Hilāl Wa Al-Kusufain* karya Abu Sabda Utsman. jika dibandingkan dengan kitab-kitab falak terdahulu seperti kitab *al-Khulāṣoh al-Wafīyyah fīl Falak bi Jadwālil Lugharitmīyyah* karya Zubair Umar al-Jailani,<sup>4</sup> kitab *Nūr Al-Anwār* karya K. H Noor Ahmad SS<sup>5</sup>, kemudian kitab *ad-Durul Anīq* karya K.H Ahmad Ghozali<sup>6</sup> dan masih banyak lagi kitab-kitab lainnya, Perhitungan pada kitab *Nizām al-Qamarain* ini lebih akurat karena data yang diambil sudah bersistem kontemporer.

Kitab *Nizām al-Qamarain fī Hisāb al-Ijtīmā’ Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* yang kemudian penulis sebut dengan *Nizām al-Qamarain*, merupakan salah satu karya dari Abu Sabda Utsman seorang tokoh falak dari Bandung, beliau merupakan *Asatidz* di PPI 179 Bunijaya, PPI 161 Cihampelas, PPI 34 Cibegol, *Asatidz* Pesantren Ibnu Hajar, President di Mathla Astro Club juga sebagai anggota Dewan Hisab dan Rukyat PP.

---

<sup>4</sup> Zubair Umar al-Jailani, merupakan salah seorang ahli falak yang berasal dari Bojonegoro namun kemudian menetap di Salatiga sampai wafat hari senin, 22 Jumadil Awwal 1411 H atau 10 Desember 1990 M. Salah satu karya monumentalnya di bidang falak adalah *al-Khulāṣah al-Wafīyyah Fī Falak Bijadwal al-Lugharitmīyyah*. Buku ini pertama kali dicetak oleh percetakan Melati Solo, kemudian dicetak ulang oleh percetakan Menara Kudus. Selengkapnya lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, cet. 3, 2012), 247.

<sup>5</sup> KH. Noor Ahmad SS merupakan tokoh modernis dalam bidang ilmu falak, Beliau lahir di Jepara pada hari Kamis Kliwon 14 Desember 1932 M / 19 Rajab 1351 dari pasangan K.H. Shiddiq bin Saryani dan Hj. Sawinah. Beliau merupakan santri K.H. Turaichan Adjhuri dari Kudus. lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. 161.

<sup>6</sup> K.H. Ahamad Ghozali lahir pada 7 Januari 1959 M di kampung LanBulan desa Baturasang kecamatan Tambelangan kab. Sampang Jawa Timur. Beliau belajar ilmu Falak kepada para guru besar, seperti Syekh Mukhtaruddin al-Falimbani di Mekkah, Nasir Syuja'i di Prajjen Sampang, kemudian Kyia Zubair Bungah Gresik.

Persis.<sup>7</sup> Kitab *Nizām al-Qamarain* merupakan kitab berbahasa arab pertama yang ada di Persatuan Islam (PERSIS)<sup>8</sup> yang ditulis oleh Abu Sabda Utsman pada tahun 2017 M / 1439 H dan selesai pada 29 Desember 2017 M / 10 Rabiul Akhir 1439 H. Kitab ini sudah mengalami dua kali cetakan, untuk cetakan pertama selesai pada sekitar tahun 2017 M / 1439 H, karena ada beberapa koreksi terutama di tabel-tabelnya maka dibuatlah cetakan kedua yang dicetak tahun 2018 M / 1440 H.<sup>9</sup> Kitab ini terakhir dicetak antara tahun 2019 dan 2020, Walaupun sudah tidak dicetak lagi kitab *Nizām al-Qamarain* ini sudah masuk di Kementerian Agama (Kemenag) dan menjadi salah satu dari puluhan sistem kitab yang menjadi rujukan dalam Sinkronisasi Hisab Rukyat yang diadakan oleh Kemenag setiap tahun.<sup>10</sup>

Secara umum kitab *Nizām al-Qamarain* terdiri dari 127 halaman dan terbagi menjadi lima bab, yaitu : hisab *ijtimā'*,

---

<sup>7</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

<sup>8</sup> Persatuan Islam (Persis) merupakan organisasi islam di Indonesia yang didirikan pada 12 September 1923 di Bandung oleh sekelompok orang islam yang berminat dalam pendidikan dan aktifitas keagamaan yang dipimpin oleh Haji Zamzam dan Haji Muhammad Yunus. Tujuan pendirian Persis adalah untuk memberikan pemahaman islam yang sesuai dengan yang dibawa Rasulullah SAW dan memberikan pandangan berbeda dari pemahaman islam tradisional yang dianggap sudah tidak irrasional karena bercampur dengan budaya lokal, sikap taklid buta, dan tidak mau menggali islam lebih dalam dengan membuka kitab-kitab hadits yang shahih. Lihat [Persatuan Islam - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas](#), diakses pada Selasa, 6 September 2022 pukul 21:00 WIB.

<sup>9</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

<sup>10</sup> *Ibid.*

hisab *ghurūb as-syams*, hisab awal Bulan kamariyah, hisab gerhana Matahari dan hisab gerhana Bulan, serta tabel-tabel data untuk perhitungan.<sup>11</sup> Dalam perhitungan gerhana Bulan, kitab *Nizām al-Qamarain* mengacu pada kitab *ad-Durul Anīq* dan buku-buku barat seperti *McNally, Prediction of Analysis of Solar, Explanatory Supplement* dan lainnya.<sup>12</sup> Kajian hisab Gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain* sudah termasuk dalam kategori hisab kontemporer karena menggunakan metode *awāmil khusūf (besselian element of lunar)* dalam perhitungannya.<sup>13</sup> *Basselian Element* merupakan seperangkat nilai yang digunakan untuk menghitung dan memprediksi keadaan okultasi lokal bagi pengamat di Bumi, metode ini digunakan untuk gerhana Bulan namun yang dihitung adalah bayangan Bumi yang mengenai Bulan,<sup>14</sup> Adapun sumber atau rujukan *awāmil khusūf (besselian element of lunar)* dalam gerhana Matahari dan Bulan Abu Sabda mengambil dari beberapa sumber antarlain software Imapwin, kitab *ad-Durul Anīq* karya K.H Ahmad Ghozali dan hasil pemikirannya sendiri.<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtīmā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Lithab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii, 1 – 4.

<sup>12</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

<sup>13</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain*, 38.

<sup>14</sup> Abu Sabda Utsman, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i & Astronomi seri 02*, (Bandung: Persis Pers, 2019), 133.

<sup>15</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

Yang menarik dari kitab ini adalah Delta Tnya sudah di sediakan di tabel *awāmil khusūfnya*, jadi dapat lebih mempercepat perhitungannya, sebaliknya hal itu malah membuat penasaran bagi pembaca bagaimana cara untuk mencari dan menghitung Delta T tersebut. Selain itu dalam perhitungannya juga terdapat durasi penumbra, umbra dan total yang sudah di kemas dalam bentuk rumus. Lebih lanjut yang membuat penulis tertarik adalah kitab *Nizām al-Qamarain* menggunakan data-data *awāmil khusūf* yang yang berbeda dari kitab lainnya, karena jika di dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq* karya K.H Ahmad Ghozali yang menjadi rujukannya, *awāmil khusūf* pada kitab *Nizām al-Qamarain* angkanya berbeda jika dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq* tersebut. Penulis mengambil sampel data *besselian element* pada tanggal 26 Mei 2021. Bisa di lihat pada tabel dibawah ini:

	Bulan H	Tahun H	TD	X0	Y0
Tanggal	Bulan M	Tahun M	Jenis Gerhana	X1	Y1
	10	1442	18	-203.1707	1884.0521
26	5	2021	T (total)	2062.0732	-586.079

L10	L20	L30	Sc0	M0	dm0
L11	L21	L31	Sc1	M1	dm1
5676.2625	3732.0696	1776.3295	1002.88	165.7944	-20.6813
-0.4168	-0.4031	-0.229	-0.0871	14.3867	-0.1699

Tabel 1. 1: *awāmil khusūf* kitab *ad-Durul Anīq*<sup>16</sup>

JD	2459361					
T0	11	UT	X0	-0.0566	Y0	0.5234
Delta T	72.3		X1	0.5728	Y1	-0.1626
L30	0.4934		Sdb0	0.27858	M0	49.2394
L31	-0.0001		Sdb1	-0.0002	M1	15.0411

L10	1.5767	L20	1.0506
L11	-0.0001	L21	-0.0001
dm0	-20.6744	RA0	243.4443
dm1	-0.1699	RA1	0.6544

Tabel 1. 2: *awāmil khusūf* kitab *Nizām al-Qamarain*<sup>17</sup>

Dalam kitab *Nizām al-Qamarain* tabel *awāmil khusuf* sudah disediakan di halaman akhir kitab, untuk gerhana Bulan disediakan *awāmil khusuf* dari tahun 0 H – 10 H (621M -632 M) kemudian di lanjutkan dari tahun 1430 H – 1686 H (2009 M – 2260 M). Sedangkan untuk gerhana Matahari disediakan

<sup>16</sup> Ahamad Ghozali Muhammad Fathullah, *ad-Durul Anīq fi Ma;rifati al-Hilal wa al-Kusufain bi at-Tadqiq*, (Madura: Lafal. 2015), 248.

<sup>17</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusufain*, (Bandung, Mathla' Līthab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii, 81.

*awāmil kusuf* dari masa Nabi sampai khulafaur Rasyidin 0 H - 40 H (621 M – 660 M). Kemudian disambung tahun 1440 H – 2100 H (1980 – 2659 M), jadi kurang lebih 718 tahun.<sup>18</sup>

Gerhana Bulan dalam proses perhitungannya pasti akan mendapatkan hasil perhitungan, dari hasil tersebut akan dijadikan sebagai pedoman dalam melaksanakan ibadah. Hal itu menjadikan permasalahan keakurasian dalam hisab gerhana Bulan sangat penting sekali karena ibadah shalat gerhana harus dilakukan ketika terjadinya gerhana, tidak boleh sebelum atau sesudah terjadinya kontak gerhana.<sup>19</sup> Untuk mengetahui keakurasian dari perhitungan gerhana Bulan, penulis menjadikan kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali dan prediksi gerhana Bulan NASA (*National Aeronautics and Space Administraton*) sebagai tolak ukur keakuratan hasil hisab dalam kitab *Nizām al-Qamarain*. Alasan penulis membandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq* adalah karena perhitungan gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* ini awalnya terinspirasi dari kitab *ad-Durul Anīq*, kemudian karena kitab *ad-Durul Anīq* termasuk dalam kitab dengan metode kontemporer yang mana metode tersebut sudah dipercaya keakuratannya dan dapat dijadikan tolak ukur untuk menialai suatu metode hisab. Sedangkan alasan penulis mengambil NASA sebagai pembanding adalah karena NASA

---

<sup>18</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtīmā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung : Mathla' Litthaba'ah Wa-an Nasyr, 2018), cet2, 4.

<sup>19</sup> Rusydi Sulaiman, “GERHANA DAN KEHARUSAN KOSMOLOGIS MANUSIA Tinjauan Filsafat Wujud”, *Jurnal Kependidikan dan Sosial Keagamaan*, Vol 03 No,02 Desember : 2017, 111.

merupakan badan antariksa milik Amerika Serikat yang di lengkapi dengan berbagai teknologi canggih, sehingga data-data yang diperolehnya dapat dipercaya dan hasil perhitungannya dapat dipertanggungjawabkan keakuratannya oleh seluruh dunia, khususnya untuk mengetahui terjadinya gerhana Bulan.

Berangkat dari latar belakang tersebut, maka penulis dengan kemampuan yang ada tertarik untuk mengetahui dan menganalisa metode kitab *Nizām al-Qamarain fī Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* dalam menentukan gerhana Bulan serta tingkat keakurasian perhitungannya, Selain itu hal yang mendasari penulis untuk mengambil kitab ini adalah untuk memperkenalkan kepada masyarakat umum bahwa sebenarnya masih banyak karya-karya kitab yang khususnya berkaitan dengan ilmu falak yang masih belum tersebarluaskan seperti halnya kitab ini.. Studi tersebut penulis ajukan dengan judul: “Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab *Nizām al-Qamarain fī Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* Karya Abu Sabda Utsman.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka penulis merumuskan pokok permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini. yaitu:

1. Bagaimana metode hisab gerhana Bulan yang dikemukakan Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fī Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*?



2. Bagaimana tingkat akurasi Metode Hisab Gerhana Bulan yang dikemukakan Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Metode Hisab Gerhana Bulan yang dikemukakan oleh Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*
2. Untuk mengetahui keakurasian Metode Hisab Gerhana Bulan yang dikemukakan oleh Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*

### **D. Manfaat Penelitian**

Dalam penelitian yang penulis lakukan, terdapat beberapa manfaat diantaranya :

1. Mengetahui sistematika perhitungan yang digunakan oleh Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*
2. Bermanfaat untuk menambah khazanah keilmuan falak bagi umat Islam terutama masyarakat Indonesia mengenai metode hisab gerhana Bulan.
3. Sebagai suatu karya ilmiah dan bahan informasi peneliti dalam mengkaji hisab gerhana Bulan.

## E. Telaah Pustaka

Telaah pustaka merupakan langkah pertama untuk mengumpulkan informasi yang relevan, hal ini dimaksudkan agar tidak ada duplikasi dalam pelaksanaan penelitian. Dengan telaah pustaka dapat diketahui penelitian yang pernah dilakukan beserta tempatnya.<sup>20</sup> Dari hasil penelusuran penulis, belum ditemukan tulisan yang membahas secara khusus mengenai hisab gerhana Bulan metode kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtīmā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*. Namun terdapat penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu:

Skripsi Ahmad Ma'ruf Maghfur yang berjudul "*Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dan Matahari Dalam Kitab Fath Al Ra'uf Al Mannan*". Dalam skripsi ini, dijelaskan bahwa kitab *Fath al-Ra'uf al-Mannan* masih memakai metode klasik, yakni metode hisab *hakiki bi al-taqrib*. Metode hisab *hakiki bi al-taqrib* yang masih berpangkal pada *zaij Ulugh Beigh* dan sistem perhitungannya didasarkan kepada teori Ptolomeus yang sering dikenal dengan teori *geosentris*.<sup>21</sup> Penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini memiliki kesamaan dalam objek kajiannya yaitu hisab gerhana Bulan, namun metode yang digunakan berbeda, penelitian ini menggunakan metode klasik sedangkan penelitian penulis menggunakan metode kontemporer, selain itu kitab yang digunakan juga berbeda.

---

<sup>20</sup> Banny Kurniawan, *Metedologi Penelitian*, (Tangerang : Jejal Nusa, 2012), cet. I, 30

<sup>21</sup> Ahmad Ma'ruf Maghfur, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dan Matahari Dalam Kitab Fath Al Ra'uf Al Mannan*, Skripsi S1 Fakultas Syari'ah, Semarang: IAIN Walisongo, 2012.

Skripsi Sukarni, yang berjudul “*Metode Hisab Gerhana Bulan Ahmad Ghozali dalam Kitab Irsyad al-Murid*”. Dalam skripsi ini dijelaskan bahwa kitab Irsyad al-Murid menggunakan metode hisab kontemporer dan merupakan kitab pengembangan dari buku *Astronomical Algorithms* karangan Jean Meeus. Perbedaan antara kitab Irsyad al-Murid dengan *Astronomical Algorithms* ialah kitab Iryad al-Murid menggunakan tahun tam dan menginput tahun hijriah dalam perhitungannya, sedangkan buku *Astronomical Algorithms* menggunakan tahun masehi dalam perhitungannya. Keakurasian kitab ini sudah cukup akurat, hanya berkisar antara 1-2 menit saja dengan hasil NASA.<sup>22</sup> Bahasan dalam skripsi ini berbeda dengan bahasan yang penulis angkat, yaitu pada kitab yang diangkat.

Skripsi Hanik Maridah yang berjudul “*Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Maslak al-Qaṣ id Ila Amal al- Rasid Karya K.H. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*”. Skripsi ini membahas mengenai Algoritme dan akurasi dalam penentuan waktu gerhana Bulan. diketahui bahwa kitab *Maslak al-Qasid* menggunakan hisab hakiki tahkiki semi kontemporer, hanya saja bentuk penyajian perhiungannya berbentuk klasik . Kitab ini menyediakan jadwal delta T untuk tiap tahun dalam bentuk taqribi. Delta T yang diterapkan dalam dan dikemas dalam bentuk tabel-tabel yang sama dengan delta T NASA.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Sukarni, *Metode Hisab Gerhana Bulan Ahmad Ghozali dalam Kitab Irsyad al-Murid*, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo, Semarang, 2014.

<sup>23</sup> Hanik Maridah, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Maslak al-Qāṣid Il ā Amal Ar-Rāṣid Karya K.H. Ahmad Ghozali Muhammad*

Penelitian ini berbeda dengan penelitian penulis, karena kitab yang digunakan oleh penulis termasuk hisab *haqiqi tadqiqi* (kontemporer).

Skripsi Nur Aini yang berjudul “*Analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab Al-Natijah Al-Mahshunah fi kayfiyati Hisab Hilal As-Syuhur Al-Qamariyah karya Ali Mustofa.*”. dari penelitian tersebut mendapatkan hasil, bahwa metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *al-Natijah al-Mahshunah Fi Kayfiyati Hisab Hilal As-Syuhur Al-Qamariyah* karya Ali Mustofa tergolong hisab kontemporer karena menggunakan rumus matematika modern dan data Awamil Khusuf dalam proses perhitungannya. Kedua, akurasi hisab gerhana Bulan dalam kitab *al-Natijah al-Mahshunah Fi Kayfiyati Hisab Hilal As-Syuhur Al-Qamariyah* karya Ali Mustofa jika dibandingkan dengan hasil NASA menunjukkan selisih antara 0 detik sampai 1 menit 10 detik. Hasil hisab gerhana Bulan *al-Natijah al-Mahshunah Fi Kayfiyati Hisab Hilal As-Syuhur Al-Qamariyah* dinilai cukup akurat.<sup>24</sup> Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang penulis angkat dalam hal kitab yang digunakan.

Skripsi Rizqi Rauhillahi yang berjudul “*Analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziijil*

---

Fathullah, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2015.

<sup>24</sup> Nur Aini, *Analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab Al-Natijah Al-Mahshunah fi kayfiyati Hisab Hilal As-Syuhur Al-Qamariyah karya Ali Mustofa*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah dan Hukum, Semarang: UIN Walisongo, 2019.

*Jadid karya Ali Mustofa*”. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa hisab yang digunakan oleh Ali Mustofa dalam hisab gerhana Bulan *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* yaitu menggunakan metode perhitungan *element Bessel* atau *awamil khusuf* dan termasuk sistem hisab kontemporer. Dikatakan sebagai kitab kontemporer karena kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dalam menghitung sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Rumus-rumusnyanya lebih disederhanakan sehingga untuk menghitungnya bisa menggunakan kalkulator atau personal komputer. Tingkat akurasi hasil hisab gerhana Bulan kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa tergolong sudah sangat akurat dan dapat dijadikan pedoman dalam penentuan waktu gerhana. Hal tersebut sudah penulis buktikan dengan membandingkan antara hasil hisab kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dengan hasil NASA. Hasil kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dengan NASA tidak terpaut jauh, selisih rata-rata antara kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dengan NASA hanya berbeda antara 1 detik sampai 1 menit 11 detik dan tergolong cukup akurat.<sup>25</sup>

Jurnal yang ditulis oleh Fika Adriana yang berjudul “*Akurasi Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam Kitab Khulashah Al-Wafiyah dan Ephemeris*”.<sup>26</sup> Dalam jurnal ini

---

<sup>25</sup> Rizqi Raukhillahi, *Analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid karya Ali Mustofa*. Skripsi S1 Fakultas Syari’ah dan Hukum. Semarang: UIN Walisongo, 2019.

<sup>26</sup> Fika Andriana, *Akurasi Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam Kitab Khulashah Al Wafiyah dan Ephemeris*, Jurnal Syarian, Vol. IX. No. I. 2017

dijelaskan bahwa dalam perhitungan kitab *Khulashah Al-Wafiyah* harus melalui hisab taqribi dengan pendekatan perhitungan tahun yang sudah berlalu, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan-perhitungan sederhana lainnya hingga sampai ke perhitungan ijtima'. Sedangkan dalam perhitungan dengan metode *Ephemeris* walaupun sama-sama melalui perhitungan taqribi, perhitungan taqribi menurut *Ephemeris* tidak panjang, melainkan sederhana dan mudah tanpa merujuk pada tabel.

Kemudian pada jurnal yang ditulis oleh Muhajir dengan judul "*Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Nur Al-Anwar (Analisis pemikiran K.H Noor Ahmad SS)*".<sup>27</sup> Dalam jurnal ini menjelaskan tentang sistem hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nur Al-Anwar* analisis pemikiran KH. Noor Ahmad SS. Pembahasan dalam kitab ini terdiri dari penentuan awal Bulan Kamariyah, gerhana Bulan dan gerhana Matahari. Markaz yang dipakai dalam kitab ini adalah markaz Jepara dengan koordinat 60 36' LS dan 1100 40'. Perhitungan untuk daerah-daerah lain harus ada sedikit penyesuaian. Kitab *Nur al-Anwar* termasuk sistem hisab gerhana yang cukup akurat. Sistem hisabnya-pun termasuk dalam kategori hisab *hakiki bi al-tahqiq*. Data astronomisnya bersumber dari *data al-Maqlaa al-Sa'id* dengan menggunakan epoch Jepara (110° 40' BT). Metode hisabnya menggunakan nilai batas ekliptis 120 dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Rumus-rumus trigonometrinya

---

<sup>27</sup> Muhajir, *Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Nur Al-Anwar (Analisis pemikiran K.H Noor Ahmad SS)*, Jurnal Islam Nusantara, Vol. 03. No. 02. 2019

merupakan hasil modifikasi dan transformasi bentuk rumus dari rumus-rumus logaritma yang ada dalam kitab al-Khulāṣah al-Wafiyah ke dalam rumus-rumus trigonometry.

Berdasarkan penelitian di atas, menunjukkan belum ada penelitian yang secara spesifik membahas mengenai metode hisab gerhana Bulan kitab *Niẓām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*.

## F. Metode Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dalam hal ini penulis akan menggunakan pendekatan kepustakaan (*Library research*) yaitu penelitian terhadap buku-buku dan tulisan-tulisan ilmiah yang berkaitan dengan penelitian.<sup>28</sup>

### 2. Sumber Data

Menurut sumbernya data penelitian dibedakan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Dalam penelitian ini penulis menggunakan kedua data tersebut.

#### a. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber data yang dikumpulkan dan juga berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.<sup>29</sup>

Sumber data primer yang akan digunakan dalam

---

<sup>28</sup> Bagong Suyanto, dkk, *Metode Penelitian Sosial*, (Jakarta : Kencana, 2015), 106.

<sup>29</sup> Hardani dkk, *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2020), 121.

penelitian ini adalah kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* karya Abu Sabda Utsman serta hasil wawancara langsung maupun tidak langsung (lewat media sosial seperti Whatsapp dan sebagainya) dengan narasumber terkait yaitu Abu Sabda Utsman.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak memberikan informasi secara langsung kepada pengumpul data, artinya data tersebut diperoleh lewat pihak lain, tidak secara langsung diperoleh peneliti dari subjek penelitiannya.<sup>30</sup> data sekunder yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah kitab *ad-Durul Anīq* karya K.H Ahmad Ghozali, NASA, dokumen-dokumen, buku-buku, tulisan ilmiah, jurnal- jurnal dan makalah yang dapat menunjang penelitian ini.<sup>31</sup>

3. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan penulis menggunakan beberapa metode diantaranya sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode untuk mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan gerhana Bulan dari dokumen-dokumen baik berupa buku, jurnal, makalah maupun website.

---

<sup>30</sup> Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 1998) cet. I, 91.

<sup>31</sup> Sumardi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2011), 39.



b. Wawancara

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik wawancara atau interview. teknik ini digunakan untuk mendapatkan data secara langsung melalui komunikasi langsung antara peneliti dengan narasumber. Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara dengan Abu Sabda Utsman selaku pengarang *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*

4. Metode Analisis Data

Adapun metode yang akan penulis gunakan adalah analisis deskriptif.

Langkah pertama penulis mengumpulkan data-data yang di butuhkan, baik dari hasil wawancara kepada Abu Sabda Utsman maupun dari kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, serta buku-buku, jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang akan penulis kaji yaitu tentang hisab gerhana Bulan.

Setelah data-data sudah terkumpul, penulis menggambarkan secara umum metode perhitungan gerhana Bulan yang ada di kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, kemudian mengurai secara jelas konsep hisab gerhana Bulan menurut Abu Sabda Utsman.

Selanjutnya penulis menggunakan analisis komparatif yaitu dengan membandingkan hasil perhitungan gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* dengan hasil NASA

yang secara spesifik membahas tentang gerhana Bulan untuk mengukur tingkat keakurasiannya.

## **G. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan penelitian ini terdiri atas lima bab. Dalam setiap babnya terdiri dari sub-sub pembahasan, sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan.

Bab ini akan dijelaskan hal-hal yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : Kajian Umum Tentang Gerhana

Bab ini memaparkan landasan teori dari pokok permasalahan penelitian, di dalamnya membahas tentang pengertian gerhana secara umum, dasar hukum gerhana, objek kajian gerhana Bulan, macam-macam gerhana Bulan, serta gambaran umum perhitungan gerhana Bulan.

BAB III : Metode Hisab Gerhana Bulan dalam kitab *Niẓām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*

Bab ini menjelaskan tentang biografi Abu Sabda Utsman selaku pengarang kitab, Gambaran umum kitab *Niẓām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, hisab gerhana Bulan dan contoh hisab gerhana Bulan dalam kitab tersebut.

BAB IV : Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam kitab  
*Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*

Bab ini berisi tentang analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* serta menganalisis keakurasian dari metode hisab gerhana Bulan tersebut.

Bab V : Penutup.

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian yang penulis lakukan tentang analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* karya Abu Sabda Utsman

## BAB II

### Kajian Umum Tentang Gerhana

#### A. Pengertian Gerhana

Gerhana dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *eclipse*.<sup>32</sup> Namun dalam peyebutannya terdapat dua kata, yaitu: *Eclipse of The Sun (solar eclipse)* dan *Eclipse of The Moon (lunar eclipse)*.<sup>33</sup> *Eclipse of The Sun* memiliki pengertian suatu kondisi dimana Bulan sedang lewat di antara Bumi dan Matahari, sehingga Matahari tidak terlihat utuh atau bahkan tertutup penuh untuk beberapa saat ketika dipandang dari Bumi, adapun *Eclipse of The Moon* adalah suatu kondisi ketika Bumi sedang lewat di antara Bulan dan Matahari, sehingga jika dipandang dari Bumi ketampakan Bulan hanya terlihat sebagian atau bahkan tertutup seluruhnya untuk beberapa waktu.<sup>34</sup>

Sedangkan gerhana dalam bahasa Arab diungkapkan dengan sebutan *kusuf* atau *khusuf*. Kedua kata tersebut dipergunakan baik untuk gerhana Matahari maupun gerhana Bulan. Akan tetapi, dalam penerapannya kata *kusuf* lebih dikenal untuk penyebutan gerhana Matahari, sedangkan *khusuf*

---

<sup>32</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), cet 3, 187.

<sup>33</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah*, (Jakarta: Erlangga, 2007), 42.

<sup>34</sup> Alfian Maghfuri, *ALGORITMA GERHANA Kajian Mengenai Perhitungan Gerhana Matahari dengan Data Ephemeris Hisab Rukyat*, (Bojonegoro : CV. Madza Media, 2020), 13.

lebih dikenal untuk penyebutan gerhana Bulan.<sup>35</sup> Kusuf secara bahasa berarti berubah menjadi hitam (التغير الى سواد), sedangkan khusuf secara bahasa berarti (النقصان). Hal ini menggambarkan bahwa gerhana dalam bahasa adalah berubah atau berkurangnya cahaya Matahari atau Bulan.<sup>36</sup> Menurut ulama' ahli fiqih (*fuqaha*) lafadz *kusuf* digunakan untuk gerhana Matahari, sedangkan khusuf adalah untuk gerhana Bulan, sebagaimana pendapat Tsa'lab Al-Jauhari mengungkapkan bahwa yang demikian lebih fasih (baku), bahkan sebagian mengharuskan demikian. Al-Qadhi Iyadh menukil dari sebagian fuqaha pendapat yang sebaliknya (*khusuf* untuk Matahari dan *kusuf* untuk Bulan) namun pendapat ini menurutnya keliru, sebab dalam Al-Qur'an disebutkan lafadz *khusuf* untuk gerhana Bulan.<sup>37</sup> Secara etimologi gerhana Matahari adalah tertutupnya piringan Matahari oleh Bulan Jika dipandang dari Bumi sebab Bulan saat itu persis di tengah-tengah antara Matahari dan Bumi. Sedangkan gerhana Bulan adalah tertutupnya sinar Matahari oleh Bumi sehingga Bulan berada pada bayang-bayang Bumi.<sup>38</sup>

Fenomena gerhana Matahari terjadi ketika Bulan dan Matahari berada dekat dengan arah titik simpul yang sama.

---

<sup>35</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang : Pustaka Rizki Putra, 2012), 110.

<sup>36</sup> Abu Sabda Utsman, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i & Astronomi seri 02*, (Bandung : Persis Pers, 2019), 123.

<sup>37</sup> Ibnu Hajar Al-Asqalani, *Fathul Baari syarah: Shahih Bukhari, terj. Gazirah Abdi Ummah* (Jakarta: Pustaka Azzam, 2008), cet. 2, vol. VI, 32.

<sup>38</sup> Tim Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tarjih PP Muhammadiyah, 2009), Cet. II, 97.

namun apabila Bulan dan Matahari berada pada arah titik simpul yang bersebrangan maka yang akan terjadi adalah gerhana Bulan. Jika gerhana Matahari terjadi bertepatan dengan fase Bulan baru, maka gerhana Bulan terjadi bertepatan dengan fase Bulan purnama.<sup>39</sup> Namun tidak setiap Bulan baru akan terjadi gerhana Matahari serta tidak setiap Bulan purnama akan terjadi gerhana Bulan, hal ini di sebabkan bidang orbit Bulan mengelilingi Bumi tidak sejajar dengan bidang orbit Bumi mengelilingi Matahari (bidang ekliptika), tetapi miring membentuk sudut sebesar sekitar 5 derajat. Jika bidang orbit Bulan mengitari tersebut terletak tepat pada bidang ekliptika, maka setiap Bulan baru akan selalu terjadi gerhana Matahari serta setiap Bulan purnama akan terjadi gerhana Bulan.<sup>40</sup>

Prinsip dasar terjadinya gerhana tidak luput dari pergerakan Matahari, Bumi dan Bulan, khususnya revolusi Bumi. gerhana Bulan di mungkinkan terjadi saat Bulan berada pada posisi 12 derajat atau kurang dari titik simpul (node).<sup>41</sup> Titik simpul ialah titik perpotongan antara bidang peredaran lintasan Bumi dan Bulan.<sup>42</sup> Lebih jelasnya yaitu saat pusat bayangan Bumi terletak pada  $10,9^\circ$  atau kurang, wilayah  $10,9^\circ$  ke timur dan ke barat dari titik simpul dinamakan zona

---

<sup>39</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi : Bismillah Publisher, 2012), Cet I, 231.

<sup>40</sup> Ahmad Ghazali, *Irsyad al-Murid*, (Sampang : LAFAL, 2005), 157 - 159.

<sup>41</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005), 45.

<sup>42</sup> Slamet Hambali, *Pengantar*, 230.

gerhana.<sup>43</sup> gerhana Bulan ini akan terjadi saat Bulan berposisi di node tersebut, Bulan membutuhkan waktu 29.53 hari untuk beranjak dari satu titik oposisi ke titik oposisi lainnya.<sup>44</sup>

Dalam Ilmu Falak, gerhana hanyalah fenomena terhalangnya sinar Matahari oleh Bulan yang akan sampai ke permukaan Bumi (gerhana Matahari), atau terhalangnya sinar Matahari oleh Bumi yang akan sampai ke permukaan Bulan pada saat Bulan purnama (gerhana Bulan). Semua itu memang murni kebesaran dan kehendak tuhan yang maha kuasa.

## **B. Dasar Hukum Gerhana**

### **1. Al-Quran**

Dalam al-quran peristiwa gerhana tidak disebutkan secara langsung, meskipun terdapat istilah *khasafa* di dalamnya. tapi dalam al-quran ada banyak ayat yang mengisyaratkan tentang keteraturan alam raya yang semua itu dapat diperhitungkan sebagaimana pada peristiwa gerhana.<sup>45</sup> Sebaliknya, dalam hadits di ceritakan secara jelas dan terperinci tentang peristiwa gerhana yang terjadi pada masa nabi Muhammad SAW. Berikut beberapa dalil al-quran yang terkait:

---

<sup>43</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang : Pustaka Rizki Putra, 2012), 110.

<sup>44</sup> Moh Uzal Syahrana, *ILMU FALAK METODE ASY-SYAHRU*, jilid I, (Blitar: Gunung Tidar Press, 2019), Cet 4, 76.

<sup>45</sup> Alfian Maghfuri, *ALGORITMA GERHANA Kajian Mengenai Perhitungan Gerhana Matahari dengan Data Ephemeris Hisab Rukyat*, (Bojonegoro : CV. Madza Media, 2020), 28.

- a. Surat al An'am ayat 96

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا  
ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

Artinya: “Dia menyingsikan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) Matahari dan Bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui” (Q.S. al-An'am: 96).<sup>46</sup>

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah swt menjadikan Matahari dan Bulan beredar berdasarkan perhitungan yang teliti. Kata (حسباناً) husbanan yang ada dalam ayat diatas berasal dari kata (حساب) hisab. Penambahan huruf alif dan nun, memberi arti kesempurnaan sehingga kata tersebut diartikan perhitungan yang sempurna dan teliti. Penggalan ayat ini dipahami oleh sebagian ulama dalam arti peredaran Matahari dan Bumi terlaksana dalam perhitungan yang konsisten, teliti dan pasti, sehingga tidak terjadi tabrakan antar planet.<sup>47</sup>

Peredaran benda langit yang sangat konsiten, teliti dan pasti membuat benda-benda langit dapat di hitung, seperti dapat diketahui kapan terjadinya gerhana jauh-jauh hari sebelum gerhan terjadi.

---

<sup>46</sup> Yanbu', *Al-Qur'an dan Terjemahnya Al-Quddus*, (Kudus: PT Buya Barokah, 2014), cet IV, 441.

<sup>47</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2012), Cet IV 210.



Keteraturan peredaran benda langit ditegaskan lagi dengan kalimat تقدير pada akhir ayat. Kata ini digunakan oleh Al-Quran untuk makna pengaturan dan ketentuan yang sangat teliti untuk menunjukkan konsistensi hukum-hukum Allah yang berlaku di alam raya.<sup>48</sup>

- b. Surah Yasin ayat 38-40.

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ  
 (38) وَالْقَمَرَ قَدَرْتَهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ  
 (39) لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ  
 النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (40)

*Artinya: “Dan Matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha perkasa lagi Maha mengetahui. Dan telah kami tetapkan bagi Bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah dia sampai ke manzilah yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi Matahari mendapatkan Bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang, dan masing-masing beredar pada garis edarnya” (Q.S. Yaasin: 38-40).*<sup>49</sup>

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menetapkan Matahari dan Bulan beredar pada peredarannya dengan kadar waktu yang teliti, sehingga dari peredaran tersebut mengakibatkan

<sup>48</sup> Alfian Maghfuri, *ALGORITMA GERHANA*, 29.

<sup>49</sup> Yanbu', *Al-Qur'an dan Terjemahnya Al-Quddus*, (Kudus: PT Buya Barokah, 2014), cet IV, 139.

terjadinya siang dan malam. Selain itu Allah juga menetapkan sistem peredaran Bulan pada *manzilah-manzilah* atau posisi-posisi tertentu yang sering disebut dengan fase-fase Bulan, sehingga mengakibatkan ketampakan Bulan dari Bumi memiliki bentuk yang berbeda-beda, mulai dari sabit, purnama, hingga sampai akhirnya kembali mengecil lagi seperti semula.<sup>50</sup>

Ibnu Katsir dalam tafsirnya menjelaskan bahwa terdapat dua pendapat yang menjelaskan arti dari tempat peredaran. Pertama, yang dimaksud tempat peredarannya yaitu di bawah ‘Arsy yang dekat ke arah Bumi dan isinya tersebut, karena ‘Arsy merupakan atapnya, sebagaimana yang dikira oleh para ahli hukum alam. Dia berbentuk kubah yang di bawa oleh para malaikat dan dia berada di atas alam. Maka, jika Matahari berada di dalam kubah falak di waktu siang, maka dia berada lebih dekat kepada ‘Arsy dan jika dia memutar menuju waktu pertengahan malam, maka dia semakin menjauh dari ‘Arsy. Kedua, bahwa yang di maksud tempat peredarannya adalah tempat akhir perjalannya yaitu hari kiamat.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2012), Cet IV 151.

<sup>51</sup> Abdullah, *Tafsir Ibnu Kasir Jilid 6*, (Bogor : Pustaka Imam asy-Syafi’I, 2204), 649.

## 2. Hadis

عَنِ الْمُغِيرَةَ ابْنِ شُعْبَةَ قَالَ : كَسَفَتِ الشَّمْسُ عَلَى عَهْدِ رَسُولِ  
 اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَوْمَ مَاتَ إِبْرَاهِيمُ, فَقَالَ النَّاسُ :  
 كَسَفَتِ الشَّمْسُ لِمَوْتِ إِبْرَاهِيمَ. فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ  
 وَسَلَّمَ : إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ,  
 فَإِذَا رَأَيْتُمْ فَصَلُّوا وَدَعُّوا اللَّهَ (رَوَاهُ الْبُخَارِيُّ وَاللَّفْظُ لَهُ وَرَوَاهُ مُسْلِمٌ  
 وَأَبُو دَاوُدَ)

“Dari Al Mughiroh bin Syu’bah, dia berkata, Matahari mengalami *kusuf* (gerhana) pada masa Rasulullah SAW di hari meninggalnya Ibrahim (putra Rasulullah). Maka manusia berkata, “Matahari mengalami *kusuf* (gerhana) karena kematian Ibrahim”. Lalu Rasulullah SAW bersabda, “Sesungguhnya Matahari dan Bulan tidak mengalami *kusuf* (gerhana) karena kematian seseorang dan bukan karena kehidupannya (kelahirannya). Apabila kalian melihat (gerhana), maka hendaklah kalian salat dan berdo’a kepada Allah”. ( HR. Al-Bukhari dan ini adalah lafalnya, juga riwayat Muslim dan Abu Dawud).<sup>52</sup>

Hadis diatas menjelaskan bahwa gerhana di masa Rasulullah SAW itu terjadi pada hari wafatnya putera Nabi SAW yaitu Ibrahim dari Maria al-Qibtiyyah. Maria dan saudara perempuannya yang bernama Sirin adalah dua orang budak perempuan yang dihadiahkan oleh Mukaukis

---

<sup>52</sup> Ibnu Hajar Al-Asqalani, *Fathul Baari syarah: Shahih Bukhari, terj. Gazirah Abdi Ummah* (Jakarta: Pustaka Azzam, 2008), cet. 2, vol. VI, 3 - 4

(Gubernur Romawi di Iskandariah) kepada Rasulullah SAW. Maria dinikahi oleh Rasulullah SAW secara milkul-yamin, dan Sirin diberikannya kepada penyair Hassan Ibn Tsabit dan melahirkan ‘Abd-Rahman Ibn Hassan. Sedangkan Maria melahirkan Ibrahim Ibn Muhammad SAW dan kemudian ia dibebaskan oleh Rasulullah SAW dari perbudakan. (Kecuali Ibrahim), seluruh putera dan puteri Nabi SAW adalah dari Khadijah binti Khuwailid yang merupakan isteri pertama Rasulullah SAW yang telah meninggal dunia pada 3 tahun sebelum Hijrah Nabi.<sup>53</sup>

Ketika orang-orang mengatakan كسفت الشمس لموت ابراهيم (Matahari mengalami *kusuf* (gerhana) karena kematian Ibrahim), kemudian Nabi SAW membantah perkataan mereka yaitu ان الشمس والقمر لاينكسفان لموت احد ولا لحياته (Sesungguhnya Matahari dan Bulan tidak mengalami *kusuf* (gerhana) karena kematian seseorang dan tidak pula karena kelahirannya). Para ulama berpendapat, hikmah dari perkataan ini adalah sebagian orang-orang jahiliyah mengagungkan Matahari dan Bulan, padahal keduanya adalah dua makhluk Allah SWT dan juga tanda-tanda kebesaran-Nya, yang keduanya tidak mempunyai keistimewaan. Keduanya sama seperti makhluk-makhluk lain yang mempunyai kekurangan dan perubahan bentuk. Sebagian orang-orang sesat dari ahli Nujum mengatakan “Gerhana tidak terjadi, melainkan karena kematian orang

---

<sup>53</sup> Syamsul Anwar, *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 164.

*besar atau yang lainnya”* Kemudian Nabi SAW menjelaskan bahwa perkataan tersebut adalah salah, tidak boleh terpengaruh oleh perkataan mereka, terlebih lagi secara kebetulan gerhana terjadi bertetapan dengan kematian Ibrahim.<sup>54</sup>

### C. Objek kajian gerhana Bulan

Peristiwa berlangsungnya gerhana Matahari disebabkan adanya tiga benda langit yaitu Matahari, Bulan, dan Bumi yang berada pada posisi satu garis lurus. Untuk itu, proses gerhana Matahari tidak lepas dari tiga benda tersebut. Berikut penjelasannya:

#### 1. Matahari

Matahari merupakan sebuah bintang yang sebenarnya hanya bintang biasa di alam semesta ini. Banyak bintang lainnya ternyata lebih besar, lebih berat, lebih panas, dan lebih cerah. Matahari tampak jauh lebih besar dan lebih cerah karena letaknya jauh lebih dekat kepada kita daripada bintang lainnya.<sup>55</sup> Jaraknya rata-rata 149.680.000 kilometer (93.026.724 mil) dari Bumi.<sup>56</sup>

Matahari dikenal sebagai pusat tata surya dimana delapan planet mengelilinginya dengan orbit dan periode

---

<sup>54</sup> Imam An-Nawawi, *Syarah Shahih Muslim, terj. Team Darus Sunnah*, (Jakarta: Darus Sunnah, 2014), cet. 3, vol. 4, 793

<sup>55</sup> Danang Endarto, *Kosmografi*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014), 141

<sup>56</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi : Bismillah Publisher, 2012), Cet I, 114

masing-masing. Matahari dikategorikan sebagai bintang kecil jenis G yang berumur 4,5 miliar tahun dengan massa  $1,99 \times 10^{30}$  kg yang mempunyai periode rotasi disekitar ekuator 26 hari. Matahari mempunyai beberapa lapisan, yaitu: 70 Fotosfer, kromosfer, dan korona.<sup>57</sup>

Bila di amati dari Bumi, Matahari terbit pada pagi hari di ufuk bagian Timur, mencapai posisi tertinggi di langit pada siang hari dan terbenam sore hari di ufuk Barat serta pada malam hari Matahari akan berposisi di bawah ufuk oleh pengamat. Jika diperhatikan waktu terbit dan terbenam Matahari selalu berubah, begitupun posisi Matahari yang selalu bergeser. Hal ini akan terlihat jelas untuk pengamat yang berada dekat pada garis khatulistiwa, seperti Indonesia. Posisi Matahari dapat diketahui melalui proses perhitungan meliputi bujur ekliptika, jarak Matahari ke Bumi, right ascension, deklinasi, azimuth dan altitude. Dari hasil perhitungan tersebut dapat digunakan sebagai perkiraan kapan terjadinya gerhana dengan akurasi tinggi.<sup>58</sup>

Dalam peredarannya Matahari mempunyai 2 macam gerak, yaitu: gerak hakiki Matahari dan gerak semu Matahari.<sup>59</sup>

---

<sup>57</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, 115.

<sup>58</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, (Yogyakarta : FMIPA UGM, 2012), 63.

<sup>59</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi : Bismillah Publisher, 2012), Cet I, 212-214.

a. Gerak hakiki Matahari

Gerak Hakiki Matahari adalah pergerakan Matahari yang sebenarnya. Dalam pergerakan hakiki ini Matahari mempunyai 2 gerak yaitu

1) Gerak Rotasi

Gerak Rotasi adalah pergerakan Matahari pada porosnya atau sumbunya dengan menempuh waktu  $25 \frac{1}{2}$  hari sedangkan di daerah kutub bisa sampai 27 hari. Pergerakan rotasi bisa diamati dengan melihat noda-noda (sun spot) yang berada di sebelah pinggir kanan bulatan Matahari, kemudian noda-noda tersebut bisa terlihat di sebelah pinggir kiri Matahari setelah 2 minggu kemudian yang menandakan bahwa Matahari berputar pada porosnya.

2) Gerak diantara gugusan bintang

Gerak ini adalah pergerakan Matahari beserta seluruh sistem tata surya yang bergerak dari satu tempat menuju arah yang lain. Daerah yang ditinggalkan disebut anti-apeks yang terletak diantara bintang Sirius menuju Apeks yang terletak diantara bintang Wega dan rasi Heraklius.

b. Gerak Semu Matahari

Gerak Semu Matahari Adalah pergerakan seolah-olah Matahari bergerak dari selatan ke utara dalam

satu tahun. Pergerakan in dibagi menjadi 2 macam yaitu:

1) Gerak Harian (Gerak Diurnal)

Gerak ini terjadi akibat dari rotasi Bumi. Arah gerakanya dari Timur ke Barat yang terjadi selama 24 jam. Kemiringan lintasan bergantung pada lintang geografis wilayah tersebut.

2) Tahunan (Annual)

Gerak ini terjadi akibat Revolusi Bumi. Gerak ini mengakibatkan seolah-olah Matahari berubah posisi dari selatan ke utara. Periode pergerakan semu tahunan Matahari adalah  $365 \frac{1}{4}$  hari.

2. Bulan

Bulan adalah benda langit yang letaknya terdekat dengan Bumi dan menjadi satelit Bumi (pengiring Bumi). Jarak Bulan dari Bumi ialah sekitar 384,446 Km. Keadaan permukaan Bulan ini dingin dan kering dengan temperatur terendahnya mencapai 177 derajat celcius dan suhu panasnya bisa mencapai 184 derajat celcius. Karena perbedaan suhu udara yang ekstrim ini, Bulan tidak dapat dihuni oleh makhluk hidup.<sup>60</sup>

Bulan mempunyai diameter 3,476 km, dengan keliling sebesar 3.500 km. Dalam sekali beredar mengelilingi Bumi, Bulan membutuhkan waktu yang

---

<sup>60</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi : Bismillah Publisher, 2012), Cet I, 133.



disebut dengan periode sideris selama 27 hari 7 jam 43 menit 11 detik (periode orbit), dan variasi periodik dalam sistem Bumi-Bulan-Matahari bertanggung jawab atas terjadinya fase-fase Bulan yang berulang setiap 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik (periode sinodis).<sup>61</sup> Perlu diketahui bahwa bagian Bulan selalu sama, selalu menghadap ke Bumi. Hal ini terjadi karena rotasi Bulan pada porosnya memakan waktu yang sama dengan waktu edar Bulan mengelilingi Bumi. Dengan demikian kita selalu melihat sisi Bulan yang sama, hanya saja fasenya berbeda-beda.<sup>62</sup>

Bulan memiliki fase-fase dalam pencahayaan yang dimulai dari saat ijtimak yang tidak nampak cahayanya sampai titik puncak Bulan purnama, lebih jelasnya fase-fase Bulan tersebut antara lain:

- a. Konjungsi atau *ijtima'* adalah ketika posisi Matahari dan Bulan berada pada satu lingkaran bujur ekliptika.<sup>63</sup> Pada kondisi tertentu konjungsi dapat menimbulkan terjadinya gerhana Matahari dan awal terjadinya pergantian Bulan dalam perhitungan kalender Hijriyah.
- b. Oposisi yaitu kedudukan Bulan yang berlawanan arah dengan Matahari apabila dilihat dari Bumi. Saat posisi

---

<sup>61</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, 135.

<sup>62</sup> UPT Observatorium Bosscha Institut Teknologi Bandung, *Perjalanan Mengenal Antronomi*, (Bandung : Penerbit ITB, 1995), 33.

<sup>63</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, 304.

ini Bulan mempunyai cahaya penuh atau purnama. Pada kondisi tertentu akan terjadi gerhana Bulan.<sup>64</sup>

- c. Kuarter yaitu kedudukan Bulan tegak lurus terhadap garis penghubung Bumi-Matahari. Pada fase ini Bulan hanya terlihat setengah yang terang jika dilihat dari Bumi.<sup>65</sup>

### 3. Bumi

Bumi merupakan salah satu planet kecil yang dalam orbitnya mengelilingi Matahari dengan waktu setahun dalam satu kali putaran. Bumi tercipta sekitar 4,6 Milyar tahun yang lalu bersama terbentuknya satu sistem tata surya yang dinamakan keluarga matahari. Bumi memiliki diameter 12.756 km.<sup>66</sup> Jarak rata-rata Bumi ke Matahari sekitar 150 juta km. Densitas (massa jenis) Bumi sekitar 5,52 gram/cm<sup>3</sup>, yang mengakibatkan Bumi menjadi planet paling padat di tata surya. Bumi memiliki satu satelit alam yaitu Bulan.<sup>67</sup>

Bumi bergerak mengitari porosnya sendiri, gerak ini dinamakan gerak rotasi Bumi. Pergerakan ini berarah negatif, yaitu dari arah Barat ke Timur dan menimbulkan beberapa efek tertentu di antaranya adalah terjadinya pergantian siang dan malam, adanya perbedaan waktu setempat, pembelokan arah angin, pemepatan Bumi di

---

<sup>64</sup> Maskufa, *Ilmu Falak*, (Jakarta : Gaung Persada Press, 2010), 50.

<sup>65</sup> Maskufa, *Ilmu Falak*, (Jakarta : Gaung Persada Press, 2010), 51.

<sup>66</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi : Bismillah Publisher, 2012), Cet I, 131.

<sup>67</sup> Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013), 4.

daerah kutub dan gerak semu benda langit yakni benda langit yang berada di luar atmosfer Bumi seolah-olah beredar dari Timur ke Barat.<sup>68</sup> Waktu yang diperlukan Bumi dari kulminasi atas sampai kedudukan yang sama pada esok harinya memerlukan 23 jam 56 menit. Bumi juga melakukan revolusi yaitu gerak mengelilingi Matahari dengan periode 365, 2422 hari.<sup>69</sup> Disamping gerak revolusi dan rotasi, Bumi juga mengalami gerak presesi dan nutasi. Gerak presesi adalah pergeseran orientasi sumbu rotasi Bumi secara perlahan-lahan setiap satu kali putaran. Orientasi sumbu rotasi akan kembali pada keadaan semula dalam tempo sekitar 26.000 tahun.<sup>70</sup> Sedangkan gerak nutasi adalah gerak ireguler atau gelombang pada lingkaran gerak presesi Bumi.<sup>71</sup>

#### **D. Macam-macam Gerhana Bulan**

Gerhana Bulan terjadi saat posisi Matahari, Bulan, dan Bumi berada dalam satu garis lurus dan sejajar. Posisi Bumi berada diantara Matahari dan Bulan. Terdapat tiga jenis gerhana Bulan, yaitu gerhana Bulan Total, gerhana Bulan sebagian dan gerhana Bulan Panumbra.

---

<sup>68</sup> Tjokorda Rai Sudharta, dkk, *Kalender 301 Tahun (Tahun 1800 s/d 2100)*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2008), 17.

<sup>69</sup> Muhammad Hadi Basrowi, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta : Pustaka Al- Kautsar, 2015), 50.

<sup>70</sup> Danang Endarto, *Kosmografi*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014), 278.

<sup>71</sup> Danang Endarto, *Kosmografi*, 280.

## 1. Gerhana Bulan total

Gerhana Bulan total terjadi ketika posisi Bumi-Bulan-Matahari terletak pada satu garis lurus, sehingga seluruh piringan Bulan berada didalam bayangan inti Bumi atau umbra Bumi inilah saat fase gerhana maksimum. Maksimum durasi terjadi gerhana Bulan total bisa mencapai lebih dari 1 jam 47 menit.<sup>72</sup>

Gerhana Bulan total dimulai ketika Bulan memasuki wilayah penumbra. Setelah itu, sedikit demi sedikit bagian Bulan memasuki wilayah umbra. Jangka waktu Bulan berada di wilayah umbra yaitu antara 50 sampai 102 menit. Setelah melalui wilayah umbra, Bulan akan kembali memasuki wilayah penumbra dan dapat memantulkan cahaya Matahari seperti semula.<sup>73</sup>

## 2. Gerhana Bulan Sebagian

Gerhana Bulan sebagian terjadi apabila posisi Bulan-BumiMatahari tidak pada satu garis lurus sehingga hanya sebagian piringan Bulan saja yang memasuki bayangan inti Bumi. Gerhana Bulan sebagian hanya akan mengalami dua kali kontak, yaitu: Kontak pertama adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh masuk bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu mulai gerhana. Kontak kedua adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah keluar

---

<sup>72</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, (Yogyakarta :Buana Pustaka, 2005), cet IV, 190-191.

<sup>73</sup> Baharudin Zaenal, *Ilmu Falak*, (Kuala Lumpur: Dawama Sdn. Bhd., 2002), Cet-1, 89

dari bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu gerhana berakzhir.<sup>74</sup>

### 3. Gerhana Bulan Panumbra

Gerhana Bulan panumbra terjadi ketika seluruh bagian Bulan berada pada bayangan pabumbra Bumi dan tidak memasuki bayangan umbra Bumi, sehingga Bulan masih dapat terlihat.<sup>75</sup> Gerhana Bulan penumbra akan dapat dilihat apabila magnitude gerhana lebih dari 0,7. Sedangkan untuk gerhana umbra terjadi apabila Bulan melewati umbra Bumi.<sup>76</sup>

Setiap jenis gerhana Bulan baik gerhana Bulan total maupun gerhana Bulan parsial akan melalui proses gerhana Bulan penumbra terlebih dahulu. Sehingga gerhana penumbra juga perlu diperhitungkan kontribusinya.<sup>77</sup>

## E. Klasifikasi Hisab Gerhana Bulan

Penentuan waktu terjadinya gerhana merupakan point penting dari sebuah observasi maupun dalam pelaksanaan ibadah sholat gerhana. Dengan kemajuan teknologi yang saat ini yang sudah memasuki era modern, sangat memungkinkan

---

<sup>74</sup> Muhyiddin Khazin, Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik, Yogyakarta :Buana Pustaka, cet IV, 2005, 190

<sup>75</sup> Slamet Hambali, Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta), Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012, 233.

<sup>76</sup> Ahmad Izzuddin, Ilmu Falak, 108

<sup>77</sup> Robert H. Baker, *Astronomy A Textbook For University And College*, New York: D. Van Nostrand Company (Inc, 1957), 143

untuk menentukan posisi benda-benda langit dengan ketelitian yang akurat, termasuk penentuan posisi Bumi, Bulan dan Matahari yang merupakan objek dari fenomena gerhana.<sup>78</sup> Pada era modern ini perhitungan kapan terjadinya gerhana sudah semakin berkembang, bahkan sudah dapat menghitung detik detik awal terjadinya gerhana, pertengahan hingga berakhirnya gerhana, bahkan sudah bisa menghitung panjang bayangan umbra dan panumbra. Ini menandakan bahwa tingkat keakuratan dan kecermatan hasil perhitungannya yang terus menerus dari zaman ke zaman semakin tinggi.<sup>79</sup>

Dalam perkembangannya tersebut, secara umum hisab terbagi menjadi dua, yaitu hisab urfi dan hisab hakiki. Hisab urfi adalah sistem perhitungan kalender yang didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi Bumi dan ditetapkan secara konvensional. Sistem hisab ini dimulai sejak ditetapkan oleh Umar bin Khattab ra (17 H) sebagai acuan untuk menyusun kalender Islam abadi. Pendapat lain ada yang menyebutkan bahwa sistem kalender ini dimulai pada tahun 16 H atau 18 H. Akan tetapi yang lebih masyhur pada tahun 17 H.<sup>80</sup> Sedangkan Hisab hakiki adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran Bulan dan Bumi yang sebenarnya. Menurut sistem ini umur tiap Bulan tidaklah konstan dan juga

---

<sup>78</sup> Hasna Tuddar Putri, "Tinjauan Astronomi Terhadap Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Ittifaq Zat al-Bain Karya Moh. Zubair Abdul Karim", *Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan*, Vol 6, No 2, Desember 2020, 164.

<sup>79</sup> Soetjipto, *Islam dan Ilmu Pengetahuan tentang Gerhana*, (Yogyakarta : LPPM IAIN Sunan Kalijaga, 1983), 22-23.

<sup>80</sup> Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia*, (Yogyakarta: PustakaPelajar, 2002), 79.

tidak beraturan, tapi tergantung pada posisi hilal setiap awal Bulan. Artinya, boleh jadi dua Bulan berturut-turut umurnya 29 hari atau 30 hari, dan bisa jadi juga bergantian seperti menurut hisab urfi. Sistem ini mempergunakan data-data astronomis dan gerakan Bulan dan Bumi serta menggunakan kaidah-kaidah ilmu ukur segitiga bola (*Spherical trigonometry*).<sup>81</sup>

Dalam penentuan Gerhana Bulan terdapat beberapa sistem yang dapat di gunakan, yaitu : *haqiqi taqribi*, *haqiqi bi al-tahqiq*, dan *haqiqi tadqiqi* (kontemporer).<sup>82</sup>

1. Hisab *haqiqi taqribi*,

Sistem hisab yang menggunakan sistem perhitungan posisi benda-benda langit berdasarkan gerak rata-rata benda langit itu sendiri, sehingga hasilnya merupakan perkiraan atau mendekati kebenaran.<sup>83</sup> Metode ini menggunakan data Matahari dan Bulan berdasarkan pada data dan tabel hisab Ulugh Beikh dengan proses dan sistem perhitungan yang sederhana (tanpa menggunakan teori sistem segitiga bola). Diantara kitab yang termasuk dalam golongan ini adalah kitab Sullamun Nayirain karya Muhammad Mansur al-batawi.

2. Hisab *haqiqi bi al-tahqiq*,

---

<sup>81</sup> Susiknan Azhari, *Pembaharuan*, 78.

<sup>82</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah (Menyatukan NU & MUHAMMADIYAH Dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha)*, (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2007), 7.

<sup>83</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), Cet.1, 28.

Sistem hisab yang perhitungannya berdasarkan data astronomis yang diolah dengan trigonometry (ilmu ukur segitiga) dengan koreksi-koreksi gerak Bulan maupun Matahari yang teliti sehingga perhitungannya relative lebih rumit.<sup>84</sup> Inti dari sistem ini adalah menghitung atau menentukan posisi Matahari, Bulan, dan titik simpul orbit Bulan dengan orbit Matahari dalam sistem koordinat ekliptika Artinya system ini menggunakan table-tabel yang sudah dikoreksi dan perhitungannya relatif rumit dari pada metode *haqiqi Taqribi*. Diantara kitab yang menggunakan metode ini adalah alkhulashof wafiyah karya Zubair Umar al-Jaelani dan Nurul Anwar karya Noor Ahmad.

3. Hisab *haqiqi tadqiqi* (kontemporer).

Sistem hisab yang menggunakan rumus-rumus ilmu segitiga bola dan koreksi-koreksi yang lebih detail dan mengacu pada data kontemporer, yaitu data-data yang sudah di olah dan selalu di koreksi dengan temuan-temuan terbaru. Sistem ini dikembangkan oleh lembaga-lembaga astronomi seperti Planetarium, badan Meteorologi dan Geofisika, dan Obsernatorium Bosscha ITB. Data astronomis kontemporer yang bisa diacu antaralain dalam buku Jean Meus, Nautical Almanac, Ephemeris Hisab Rukyat Departemen Agama RI, dan lain sebagainya.<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah 7*.

<sup>85</sup> Ahmad Mushonif, *ILMU FALAK Metode Hisab Awal Waktu shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: TERAS, 2011), 28.



## F. Perhitungan Umum Gerhana Bulan

Terdapat berbagai cara dalam proses perhitungan gerhana Bulan, akan tetapi yang umum di gunakan adalah dengan menggunakan sistem Ephemeris Hisab Rukyat yang dibuat oleh Kementerian Agama Indonesia. Adapun langkah-langkah perhitungan gerhana Bulan dengan metode Ephemeris adalah sebagai berikut :<sup>86</sup>

1. Menghitung kemungkinan terjadinya gerhana Bulan berdasarkan tabel kemungkinan terjadinya gerhana, dengan cara:

TABEL A

TH	DATA	TH	DATA	TH	DATA
00	331° 05' 12"	1400	084° 50' 12"	1700	338° 50' 12"
30	212° 29' 12"	1430	326° 14' 12"	1730	220° 14' 12"
60	093° 53' 12"	1460	207° 38' 12"	1770	101° 38' 12"
90	335° 17' 12"	1490	089° 02' 12"	1800	343° 02' 12"
1220	076° 26' 12"	1520	330° 26' 12"	1830	224° 26' 12"
1250	317° 50' 12"	1550	211° 50' 12"	1800	105° 50' 12"
1280	199° 14' 12"	1580	093° 14' 12"	1890	347° 14' 12"
1310	080° 38' 12"	1610	334° 38' 12"	2010	228° 38' 12"
1340	322° 02' 12"	1640	216° 02' 12"	2040	110° 02' 12"
1370	203° 26' 12"	1670	097° 26' 12"	2070	351° 26' 12"

Tabel 2. 1: Tabel kemungkinan terjadinya gerhana Bulan A<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005), cet IV, 217-223.

<sup>87</sup> *Ibid.*, 286.

TABEL B

TH	DATA	TH	DATA	TH	DATA
01	008° 02' 48"	11	088° 30' 48"	21	168° 58' 4"
02	016° 05' 36"	12	096° 33' 36"	22	177° 01' 36"
03	024° 08' 24"	13	104° 36' 24"	23	185° 04' 24"
04	032° 11' 22"	14	112° 39' 12"	24	193° 07' 12"
05	040° 14' 00"	15	120° 42' 00"	25	201° 10' 00"
06	048° 16' 48"	16	128° 44' 48"	26	209° 12' 48"
07	056° 19' 36"	17	136° 47' 36"	27	217° 15' 36"
08	064° 22' 24"	18	144° 50' 24"	28	225° 18' 24"
09	072° 25' 12"	19	152° 53' 12"	29	233° 21' 12"
10	080° 28' 00"	20	160° 56' 00"	30	241° 24' 00"

Tabel 2. 2: Tabel kemungkinan terjadinya gerhana Bulan B<sup>88</sup>

TABEL C

NAMA BULAN	GERHANA MATAHARI	GERHANA BULAN
Muharram	030° 40' 15"	015° 20' 07"
Shafar	061° 20' 30"	046° 00' 22"
Rabiul Awal	092° 20' 30"	076° 40' 37"
Rabiul Akhir	122° 41' 00"	107° 20' 52"
Jumadil Ula	153° 21' 15"	138° 01' 07"
Jumadil Akhir	184° 01' 30"	168° 41' 22"
Rajab	214° 41' 45"	199° 21' 37"
Sya;ban	245° 22' 00"	230° 01' 52"
Ramadhan	276° 02' 15"	260° 42' 07"
Syawal	306° 42' 30"	291° 22' 22"
Dzulqo'dah	337° 22' 45"	322° 02' 37"

---

<sup>88</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, (Yogyakarta :Buana Pustaka, 2005), cet IV, 286.

Dzulhijjah	008° 03' 00"	352° 42' 52"
------------	--------------	--------------

Tabel 2. 3: Tabel kemungkinan terjadinya gerhana Bulan C<sup>89</sup>

Untuk mengetahui kemungkinan terjadinya gerhana Bulan langkah pertama ialah mengambil data dari tabel A menurut kelompok tahunnya, kemudian mengambil data dari tabel B menurut satuan tahunnya 61 dan data tabel C menurut Bulan kemungkinan akan terjadinya gerhana (gerhana Bulan). setelah itu, hasil dari ketiga data (data A, B, dan C) di jumlahkan. Gerhana Bulan mungkin akan terjadi apabila hasil dari penjumlahan tersebut berkisar: 00° s/d 014° atau 165° s/d 194° atau 345° s/d 360°.

2. Melakukan konversi tanggal atau penanggalan hijriyah ke penanggalan masehi.
3. Menyiapkan data astronomis yang terdapat dalam buku Ephemeris maupun menggunakan software Winhisab 2.0 dengan mengambil data FIB (Fraction Illumination Bulan) terbesar pada pertengahan Bulan yang sudah di konversikan dari Hijriyah ke Masehi. Apabila tidak ditemukan pada hari tersebut bisa melihat data pada hari sebelumnya.
4. Setelah melacak FIB kemudian cek kembali kemungkinan terjadi gerhana Bulan dengan melihat nilai atau harga mutlak lintang Bulan pada kolom ALB (Apparent Latitude Bulan) sat FIB terbesar.

---

<sup>89</sup> *Ibid.*, 286.

- a) Jika nilai ALB lebih besar dari  $1^{\circ} 05' 07''$  maka tidak terjadi gerhana Bulan.
- b) Jika nilai ALB lebih kecil dari  $1^{\circ} 00' 24''$  maka pasti terjadi gerhana Bulan.
- c) Jika nilai ALB diantara  $1^{\circ} 00' 24''$  dengan  $1^{\circ} 05' 07''$  maka ada kemungkinan terjadi gerhana Bulan.
5. Menghitung Sabaq Matahari ( $B_1$ ) atau gerak matahari setiap jam dengan cara menghitung selisih data ELM (Ecliptic Longitude Matahari) pada jam FIB terbesar dengan jam sesudahnya.
6. Menghitung Sabaq Bulan ( $B_2$ ) atau gerak Bulan setiap jam dengan cara menghitung selisih data ALB pada jam FIB terbesar dengan jam sesudahnya.
7. Menghitung jarak Matahari dan Bulan (MB) dengan rumus:

$$MB = ELM - (ALB - 180)$$

8. Menghitung Sabaq Bulan Mu'addal dengan rumus:

$$SB = B_2 - B_1$$

9. Menghitung Titik Istiqbal dengan rumus:

$$\text{Titik Istiqbal} = MB : SB$$

10. Menghitung waktu Istiqbal dengan rumus:

$$\text{Istiqbal} = \text{Waktu FIB} + \text{Titik Istiqbal} - 00 : 01 : 49.29$$

11. Melacak data-data berikut dari Ephemeris pada saat terjadi Istiqbal secara Interpolasi.

- a. Semidiameter Bulan ( $SD_c$ )
- b. Horizontal Parallaks ( $HP_c$ )
- c. Lintang Bulan ( $L_c$ )
- d. Semidiameter Matahari ( $SD_o$ )
- e. Jarak Bumi ( $JB$ )

12. Menghitung Horizontal Parallaks Matahari ( $HP_o$ ) dengan rumus:

$$\sin HP_o = \sin 08.794'' : JB$$

13. Menghitung jarak Bulan dari titik simpul ( $H$ ) dengan rumus:

$$\sin H = \sin L_c : \sin 5$$

14. Menghitung lintang Bulan maksimum terkoreksi ( $U$ ) dengan rumus:

$$\tan U = (\tan L_c : \sin H)$$

15. Menghitung lintang Bulan minimum terkoreksi ( $Z$ ) dengan rumus:

$$\sin Z = (\sin U \times \sin H)$$

16. Menghitung koreksi kecepatan Bulan relative terhadap Matahari ( $K$ ) dengan rumus :

$$K = \cos L_c \times SB : \cos U$$

17. Menghitung besarnya semdiameter bayangan inti Bumi (D) dengan rumus :

$$D = (HP_c + HP_o - SD_o) \times .02$$

18. Menghitung jarak titik pusat bayangan inti Bumi samapai titik pusat Bulan ketika pringan Bulan mulai bersentuhan dengan bayangan inti Bumi (X) dengan rumus:

$$X = D + SD_c$$

19. Menghitung jarak titik pusat bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan ketika seluruh piringan Bulan mulai masuk pada bayangan inti Bumi (Y) dengan rumus:

$$Y = D - SD_c$$

20. Menghitung jarak titik pusat Bulan ketika pringan Bulan mulai bersentuhan dengan bayangan inti Bumi sampai titikpusat Bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi (C) dengan rumus:

$$\cos C = \cos X : \cos Z$$

21. Menghitung waktu yang diperlukan oleh Bulan untuk berjalan mulai ketika piringan Bulan bersentuhan dengan bayangan inti Bumi sampai ketika titik pusat Bulan segaris dengan bayangan inti Bumi ( $T_1$ ) dengan rumus:

$$T_1 = C : K$$

22. Menghitung jarak titik pusat Bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi sampai titik pusat ketika seluruh piringan Bulan masuk pada bayangan inti Bumi (E) dengan rumus:

$$\text{Cos E} = \text{cos Y} : \text{cos Z}$$

23. Menghitung waktu yang diperlukan oleh Bulan untuk berjalan mulai titik pusat Bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan ketika seluruh piringan Bulan masuk pada bayangan inti Bumi ( $T_2$ ) dengan rumus:

$$T_2 = E : K$$

24. Koreksi pertama terhadap kecepatan Bulan ( $T_a$ ) dengan rumus

$$T_a = \text{cos H} : \text{sin K}$$

25. Koreksi kedua terhadap kecepatan Bulan ( $T_b$ ) dengan rumus:

$$T_b = \text{sin Lc} : \text{sin K}$$

26. Menghitung waktu gerhana ( $T_0$ ) dengan rumus:

$$T_0 = (\text{sin } 0.05 \times T_a \times T_b)$$

27. Menghitung titik tengah gerhana ( $T_{gh}$ ) dengan cara melihat Lintang Bulan ( $L_c$ ) dalam kolom ALB pada jam

FIB terbesar dan pada jam sesudahnya. Jika harga mutlak Lintang Bulan semakin mengecil maka:

$$T_{gh} = \text{Istiqbal} + T_0 - \Delta T$$

Sedangkan jika harga mutlak Lintang Bulan semakin membesar maka:

$$T_{gh} = \text{Istiqbal} - T_0 - \Delta T$$

Catatan :

- $\Delta T$  adalah koreksi waktu TT menjadi GMT
- Bila mau menggunakan waktu WIB, tambahkanlah 7 jam dari waktu GMT
- Bila penambahan tersebut melebihi 24, maka kurangilah 24. Sisanya itulah waktu tengah gerhana tetapi pada tanggal berikutnya dari tanggal data Ephemeris.

28. Menghitung waktu mulai gerhana dengan rumus:

$$\text{Mulai Gerhana} = T_{gh} - T_1$$

29. Menghitung waktu mulai gerhana total dengan rumus:

$$\text{Mulai Total} = T_{gh} - T_2$$

30. Menghitung waktu selesai gerhana total dengan rumus:

$$\text{Selesai Total} = T_{gh} + T_2$$

31. Menghitung waktu selesai gerhana dengan rumus:

$$\text{Selesai Gerhana} = T_{gh} + T_1$$



32. Menghitung lebar piringan Bulan yang masuk dalam bayangan inti Bulan pada gerhana Bulan sebagian (LG) dengan rumus:

$$LG = (D + SD_C - Z) : (2 \times SD_C) \times 100\%$$

33. Membuat kesimpulan dari hasil perhitungan, yakni dengan menyatakan hari apa gerhana tersebut terjadi, tanggal dan jam berapa terjadi gerhana Bulan, dan apa jenis gerhana tersebut.

**BAB III**  
**METODE HISAB GERHANA BULAN KITAB *NIZĀM***  
***AL-QAMARAIN FI HISĀB AL-IJTIMĀ' WA AL-HILĀL***  
***WA AL-KUSUFAIN***

**A. Biografi Abu Sabda Utsman**

Utsman Burhanuddin atau yang lebih dikenal dengan Abu Sabda Utsman merupakan salah satu tokoh ahli falak Persatuan Islam (PERSIS) dari Bandung Jawa Timur. Ia dilahirkan di kampung Curug Rahayu, Margaasih Kab Bandung pada Ahad malam Senin tanggal 24 April 1983. Terlahir dari pasangan Ohan Burhanuddin dan Yayah Naziah, sebagai anak ke 2 dari 11 bersaudara. Pada tanggal 19 April 2009 ketika genap berusia 25 tahun Abu Sabda menikah dengan Irma Rosmiati, dan dari pernikahannya tersebut telah dikaruniai dua orang putri yang diberi nama Azilfa Shofia Afifa el-Lubby MA dan Aurora Mumtaza el-Lubby MA serta seorang putra bernama Sabda Rosul el-Falaky MA.<sup>90</sup>

Dalam proses pendidikannya, Ia mengawali dengan menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Rahayu II yang selesai pada tahun 1997 M. Kemudian lanjut ke tingkat *tsanawiyah* di *tsanawiyah* PPI 45 Rahayu Curug Rahayu Kab Bandung yang selesai pada tahun 2000 M, Kemudian

---

<sup>90</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

melanjutkan di tingkat Mu'alimien Pesantren Persis<sup>91</sup> No. 34 Cibeol, Soreang Bandung yang selesai pada tahun 2003 M. Setelah lulus dari Mu'alimien ia "*Rihlah ilmiah*" ke Pesantren Tahdzibul Washiyyah pimpinan KH. Utsman Sholehuddin., Humuruh Bandung pada tahun 2003 - 2007 M.<sup>92</sup>

Saat di Pesantren Tahdzibul Washiyyah Ilmu yang ia tekuni adalah Ilmu Musthalatul Hadis, sedangkan untuk Ilmu Hisab ia pelajari secara otodidak. Berbagai cara ia lakukan, dari "melahap" buku-buku hisab, sampai melakukan *rihlah fi-thalabil ilmi* ke beberapa daerah, salah satunya adalah ke KH Ahmad Ghozali pengarang kitab *ad-Durul Anīq* yang bertempat di Madura.<sup>93</sup>

Dalam organisasi Abu sabda juga aktif di beberapa organisasi, semasa menjadi santri ia pernah aktif di organisasi kesiantrian, jabatan yang ia sandang adalah ketua RG (Rijalul Ghad) pada saat Tsanawiyah tahun 1999 H. Selain itu jabatan yang pernah ia sandang adalah sebagai Bidgar Pendidikan di PC. Pemuda Persatuan Islam Batununggal. Ia juga pernah aktif mengisi acara keislaman "Mutiara Pagi Sonata" di radio pemerintah Kota Bandung, Sonata FM 107,4 MHz. Kini kesibukannya adalah sebagai pengajar (*Asatidz*) di beberapa pesantren yaitu: PPI 179 Bunijaya, PPI 161 at-Taqwa Cihampelas, PPI 34 Cibegol, PPI 23 Cireungit, PPI 50

---

<sup>91</sup> Muallimien merupakan tingkatan sekolah di Persis yang setara dengan SLTA/SMA.

<sup>92</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

<sup>93</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

Lembang dan Asatidz Pesantren Ibnu Hajar, selain sebagai asatidz ia juga menjabat sebagai President di Mathla Astro Club dan anggota Dewan Hisab dan Rukyat PP. Persis.<sup>94</sup>

Sekarang ia bertempat tinggal di Kp Cimanintin Rt: 02 Rw: 10, Des Jatisari, Kec Kutawaringin, Bandung. Karya beliau diantaranya adalah :

1. Kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*,
2. Ilmu Falak: Rumusan Syar'i dan Astronomi seri I,
3. Ilmu Falak: Rumusan Syar'i dan Astronomi seri II
4. Quantum Learning Ulumul Hadis,
5. Risalah Hisab: Kumpulan tulisan K.H. A Ghazali,
6. Melacak Tarikh Mutun hadis kuraib: Analisis Historis Astronomis,
7. Melacak Awal dan Akhir waktu Dhuha,
8. Hisab Astronomis Persis,
9. Data Matahari dan Bulan DHR Persis,
10. Mathla Prayer Time,
11. Persis: Rukyat Lokal atau Global?,
12. Mengenal kriteria Persis,
13. Polemik Penentuan Awal Bulan Hijriyah,
14. Aplikasi islamic Times, dll.

---

<sup>94</sup> *Ibid.*

## **B. Gambaran Umum Kitab *Nizām al-Qamarain***

Kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* atau bisa disebut *Nizām al-Qamarain* merupakan kitab berbahasa arab pertama yang ada di Persatuan Islam (PERSIS)<sup>95</sup> yang ditulis oleh Abu Sabda Utsman pada tahun 2017 M / 1439 H dan selesai pada 29 Desember 2017 M / 10 Rabiul Akhir 1439 H. Kitab ini sudah mengalami dua kali cetakan, untuk cetakan pertama selesai pada sekitar tahun 2017 M / 1439 H, karena ada beberapa koreksi terutama di tabel-tabelnya maka dibuatlah cetakan kedua yang dicetak tahun 2018 M / 1440 H.<sup>96</sup>

Tujuan pembuatan kitab *Nizām al-Qamarain* adalah untuk diajarkan di Muallimien Persis, awal mula pembuatan kitab ini adalah karena belum ada rujukan kitab falak di Persis sehingga Abu Sabda berpikir untuk membuat kitab ini agar bisa menjadi rujukan para santri. Kitab ini hanya sempat diajarkan sampai di angkatan muallimien yaitu mulai tahun 2018 sampai 2019, alasannya adalah karena kitabnya memakai bahasa arab jadi

---

<sup>95</sup> Persatuan Islam (Persis) merupakan organisasi islam di Indonesia yang didirikan pada 12 September 1923 di Bandung oleh sekelompok orang islam yang berminat dalam pendidikan dan aktifitas keagamaan yang dipimpin oleh Haji Zamzam dan Haji Muhammad Yunus. Tujuan pendirian Persis adalah untuk memberikan pemahaman islam yang sesuai dengan yang dibawa Rasulullah SAW dan memberikan pandangan berbeda dari pemahaman islam tradisional yang dianggap sudah tidak irrasional karena bercampur dengan budaya lokal, sikap taklid buta, dan tidak mau menggali islam lebih dalam dengan membuka kitab-kitab hadits yang shahih. Lihat [Persatuan Islam - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas](#), diakses pada Selasa, 6 September 2022 pukul 21:00 WIB.

<sup>96</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

para santri susah dan lama dalam memahaminya, sejak saat itu kitab *Nizām al-Qamarain* ini sudah tidak dicetak karena belum diajarkan lagi, sebagai gantinya Abu Sabda menulis Buku berbahasa Indonesia dengan judul Ilmu Falak Rumusan Syar'i & Astronomi seri 01 dan 02 untuk mempermudah santri dalam memahami ilmu falak. Walaupun sudah tidak dicetak lagi kitab *Nizām al-Qamarain* ini sudah masuk di Kementerian Agama (Kemenag), kitab ini menjadi salah satu dari puluhan sistem kitab yang menjadi rujukan dalam Sinkronisasi Hisab Rukyat yang diadakan oleh Kemenag setiap tahun.<sup>97</sup>

Kitab *Nizām al-Qamarain* terdiri dari dua tema besar yaitu awal Bulan dan *kusufain* (gerhana Matahari dan Bulan), Untuk awal Bulan sistemnya termasuk baru karena banyaknya koreksian jika dibandingkan kitab-kitab lainnya seperti *ad-Durul Anīq* dan *Irsyādul Murīd* karya K.H Ahamad Ghozali, sedangkan untuk gerhana Matahari dan Bulan menggunakan sistem *bessselian element*<sup>98</sup> (*awāmil*) supaya lebih mudah dimengerti oleh para santri karena sudah setengah jadi sehingga tidak terlalu banyak perhitungan untuk hasil yang lumayan akurat.<sup>99</sup> Untuk awal Bulan mengacu/ referensi dari buku-buku barat seperti *Jeanmeus, Astronomical Algorithm*,

---

<sup>97</sup> *Ibid.*

<sup>98</sup> *Bessselian Element* merupakan seperangkat nilai yang digunakan untuk menghitung dan memprediksi keadaan okultasi lokal bagi pengamat di Bumi, metode ini digunakan untuk gerhana Bulan namun yang dihitung adalah bayangan Bumi yang mengenai Bulan. Lihat Abu Sabda Utsman, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i & Astronomi seri 02*, (Bandung, Persis Pers, 2019), 133.

<sup>99</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

*Astronomical Formula for Calculator dan Explanatory Supplement*. Sedangkan untuk gerhana selain mengacu dari kitab *ad-Durul Anīq* ia juga mengacu pada buku-buku barat seperti McNally, *Prediction of Analysis of Solar, Explanatory Supplement* dan lainnya. Adapun sumber atau rujukan *awāmil khusūf* (*besselian element of lunar*) dalam gerhana Matahari dan Bulan Abu Sabda mengambil dari beberapa sumber antarlain software Imapwin, yaitu program buatan orang jepang yang berisi tabel-tabel astronomi dengan menggunakan satuan jam. Ia mengambil data dari software Imapwin dan merubahnya menjadi bentuk satuan detik dengan dibagi 3600 supaya sama dengan NASA, data yang diambil dari software tersebut meliputi X0, X1, Y0, Y1. Untuk L10, L11, L20, L21, L30, L31 Abu Sabda mengambil dari kitab *Addurul Aniq* karya KH. Ahmad Ghozali, sedangkan untuk *sdb0*, *sdb1*, *M0*, *M1*, *dm0*, *dm,1* *RA0*, *RA1* ia membuat rumusnya sendiri. Untuk rumus-rumus cara menghitung *besselian element* Abu Sabda tidak menjelaskannya dalam kitab *Nizām al-Qamarain* ini, akan tetapi akan ia jelaskan dalam bukunya yang berjudul Ilmu Falak seri 3 yang masih dalam tahap proses pengerjaan.<sup>100</sup>

Secara umum kitab *Nizām al-Qamarain* terdiri dari 127 halaman dan terbagi menjadi lima bab, yaitu : hisab *ijtimā'*, Hisab *ghurūb as-syams*, hisab awal Bulan qamariyah, hisab gerhana Matahari dan hisab gerhana Bulan, serta tabel-tabel

---

<sup>100</sup> *Ibid.*

data untuk perhitungan.<sup>101</sup> Adapun gambaran umum pembahasan dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain* adalah sebagai berikut:

1. Bab pertama : perhitungan *ijtimā'*<sup>102</sup>

Pada bab pertama terdapat beberapa pembahasan, yaitu:

- a. Penjelasan mengenai *ijtimā'*<sup>103</sup>
- b. *Ta'dīl al 'Allāmah*<sup>104</sup>
- c. *Ta'dīl likulli manzilah*
- d. Rumus pendekatan Delta T
- e. *Ta'dīl baina satrain*
- f. Contoh hisab *ijtimā'*

2. Bab kedua : perhitungan waktu maghrib taqribi<sup>105</sup>

Pada Bab dua hanya berisi penjelasan waktu maghrib dan langkah-langkah perhitungan waktu maghrib taqribi.

<sup>101</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Litthab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii, 1 – 4.

<sup>102</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Litthab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii, 5 -13.

<sup>103</sup> *Ijtimā'* mempunyai arti kumpul atau bersama, yaitu posisi Matahari dan Bulan berada pada satu garis bujur astronomi. Dalam astronomi *ijtima'* dikenal dengan istilah konjungsi (*conjunction*). Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 32.

<sup>104</sup> *Ta'dil al 'allamah* adalah koreksi waktu yang diberikan kepada waktu terjadinya *Ijtimā'* agar didapat waktu *Ijtimā'* yang sebenarnya. Lihat *Ibid.*, 78.

<sup>105</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Litthab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii, 14-18.



### 3. Bab ketiga : perhitungan hilal<sup>106</sup>

Pada bab tiga langsung dijelaskan tentang contoh perhitungan hilal metode *Nizām al-Qamarain*, langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Menghitung JD Grb, Delta T, JDE Grb dan T
- b. Menghitung *Ḥarakah al-Syams*
- c. Menghitung *Ḥarakah al-Qamar*
- d. Menghitung *Ta'dīl Ṭul al-Qamar*<sup>107</sup>
- e. Menghitung *Ta'dīl Arḍ al-Qamar*<sup>108</sup>
- f. Menghitung *Ta'dīl Bu'du al-Qamar*<sup>109</sup>
- g. Hasil hisab

### 4. Bab keempat : perhitungan gerhana Bulan<sup>110</sup>

Pada bab keempat dijelaskan mwnngwnai pengertian gerhana Bulan, macam-macam gerhana Bulan dan langkah-langkah perhitungan gerhana Bulan. Disini terdapat tiga macam gerhana Bulan, yaitu gerhana Bulan total, gerhana Bulan sebagian dan gerhana Bulan penumbra. Sebelum memulai perhitungan, terdapat tabel

---

<sup>106</sup> *Ibid.*, 19 – 36.

<sup>107</sup> *Ṭul al-Qamar* adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur diukur dari titik aries sampai Matahari. Dalam ilmu falak dikenal dengan *muqawwam al-qamar*. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 84.

<sup>108</sup> *Arḍ al-Qamar* adalah busur sepanjang lingkaran kutub ekliptika dihitung dari titik pusat Bulan hingga lingkaran ekliptika. Nilai lintang Bulan 0° s/d 5° 8'. Jika Bulan berada di utara ekliptika maka bernilai positif (+) jika sebaliknya maka bernilai negatif (-). Lihat *Ibid.*, 5.

<sup>109</sup> *Bu'du al-Qamar* adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Bulan. Lihat *Ibid.*, 52.

<sup>110</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Lithab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii, 37-46.

yang harus di ketahui terlebih dahulu, yaitu tabel *Awāmil khusūf* (*Besselian Element of Lunar*) yang berisi data-data tanggal dan Bulan terjadinya gerhana Bulan, delta T, data X, data Y, data D dan data-data lainnya yang berada dalam tabel tersebut. Setelah diketahui data awamalnya dilanjut dengan proses hisab gerhana Matahari dengan metode *Nizām al-Qamarain* yaitu:

- a. Menghitung tengah gerhana
  - b. Menghitung magnitudo umbra, penumbra, total dan lama waktunya
  - c. Menghitung awal gerhana penumbra, awal gerhana umbra, awal gerhana total, akhir gerhana total, akhir gerhana umbra dan akhir gerhana penumbra
  - d. Menghitung ketinggian dan dan azimut pada setiap fase gerhana
5. Bab kelima : perhitungan gerhana Matahari<sup>111</sup>

Pada bab ke lima ini juga dijelaskan pengertian mengenai gerhana Matahari, macam-macam gerhana Matahari dan bagaimana langkah-langkah perhitungan gerhana Matahari. Terdapat empat macam gerhana matahari menurut kitab *Nizām al-Qamarain* yaitu: gerhana Matahari total, gerhana Matahari cincin, gerhana Matahari Parsial/sebagian dan gerhana Matahari hybrid. Seperti halnya dalam gerhana Bulan, Sebelum ke langkah perhitungan juga perlu mengetahui awamil kusufnya (terdapat tabel yang harus di ketahui terlebih dahulu, yaitu

---

<sup>111</sup> *Ibid.*, 47-59.

tabel *Awāmil kusūf* (*Besselian element of solar*), kemudian baru menuju ke proses perhitungannya, yaitu:

- a. Menghitung *Ta'dil* I, II, III, IV, dan V
  - b. Menghitung jam tengah gerhana Matahari
  - c. Menghitung kadar gerhana Matahari
  - d. Jenis gerhana Matahari
  - e. Menghitung awal dan akhir gerhana Matahari
  - f. Menghitung *Ta'dil* I dan II awal gerhana Matahari
  - g. Menghitung jam awal gerhana Matahari
  - h. Menghitung *Ta'dil* I dan II akhir gerhana Matahari
  - i. Menghitung jam akhir gerhana Matahari
  - j. Menghitung ketinggian dan azimut setiap fase gerhana Matahari
6. Data-data *Element Bessel (Awamil)*<sup>112</sup>

Pada halaman akhir kitab *Nizām al-Qamarain* terdapat tabel-tabel dan data-data yang diperlukan dalam perhitungan, data-data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Jadwal tahun *majmū'ah* untuk mencari *ijtimā'*
- b. Jadwal tahun *mabsuṭoh* untuk mencari *ijtimā'*
- c. Jadwal Bulan hijriyah untuk mencari *ijtimā'*
- d. Jadwal *Ta'dil* 'alamah 1 sampai 24
- e. Jadwal hisab *gurub as-Syams*
- f. Jadwal *awāmil khusūf*
- g. Jadwal *awāmil kusūf*

---

<sup>112</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Litthab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii. 60 – 123.

### C. Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab *Nizām al-Qamarain*

kitab *Nizām al-Qamarain* ini menggunakan metode hisab hakiki tadqiqi atau kontemporer, Adapun metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* mempunyai beberapa tahapan, langkah-langkahnya sebagai berikut<sup>113</sup> :

1. Menyiapkan data-data yang diperlukan, meliputi :
  - a. tanggal, Bulan dan tahun masehi yang akan terjadi gerhana Bulan. Bisa diketahui dengan melihat tabel *awāmil khusūf* pada halaman belakang kitab.
  - b. Koordinat tempat, yang meliputi lintang tepat (LT), bujur tempat (BT), dan tinggi tempat (TT).
  - c. Zona waktu (Time Zone). Untuk Indonesia bagian barat (WIB) menggunakan 7, wilayah Indonesia bagian tengah (WITA) menggunakan nilai 8, dan wilayah Indoneisa bagian timur (WIT) mengguakan nilai 9
  - d. Data *awāmil khusūf* (*Besseliant element*). Dapat diketahui di tabel *awāmil khusūf* pada halaman akhir kitab.

Contoh *awāmil khusūf* (*Besseliant element*) :

JD	2459361					
T0	11	UT	X0	-0.0566	Y0	0.5234
Delta T	72.3		X1	0.5728	Y1	-0.1626

---

<sup>113</sup> Abu Sabda Utsman, *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*, (Bandung, Mathla' Litthab'ah wa an-Nasyr, 2018), cet ii 37-46.

L30	0.4934		Sdb0	0.27858	M0	49.2394
L31	-0.0001		Sdb1	-0.0002	M1	15.0411

L10	1.5767	L20	1.0506
L11	-0.0001	L21	-0.0001
dm0	-20.6744	RA0	243.4443
dm1	-0.1699	RA1	0.6544

Tabel 3. 1: Tabel *awāmil khusūf* kitab *Nizām al-Qamarain*

## 2. Proses hisab gerhana Bulan

### a. Menghitung puncak/tengah gerhana (TG)

Tahap pertama dalam proses hisab adalah menghitung puncak gerhana (TG), adapun cara menghitungnya adalah sebagai berikut:

Pertama mencari nilai T dengan rumus

$$T = -(X_0 X_1 + Y_0 Y_1) / (X_1^2 + Y_1^2)$$

setelah nilai T dan d ketemu selanjutnya menghitung tengah gerhana (TG) dengan rumus:

$$TG = T_0 + T - \text{Delta } T/3600$$

### b. Menghitung magnitudo Penumbra dan Umbra

Sebelum menghitung magnitudo Penumbra dan Umbra, terlebih dahulu menghitung rumus komponen-komponennya yaitu =

$$S = L_{10} + L_{11} * T$$

$$X = L_{20} + L_{21} * T$$

$$Y = L_{30} + L_{31} * T$$

$$Z = \sqrt{((X_0 + X_1 * T)^2 + (Y_0 + Y_1 * T)^2)}$$

$$K = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2}$$

$$T_1 = \sqrt{(S^2 - Z^2) / K}$$

$$T_2 = \sqrt{(X^2 - Z^2) / K}$$

$$T_3 = \sqrt{Y^2 - Z^2} / K$$

$$Sdb = Sdb_0 + Sdb_1 * T$$

Setelah menghitung komponen-komponennya baru menghitung magnitudo Penumbra dan Umbra

Rumus menghitung magnitudo Penumbra:

$$\text{Mag Panubra} = (S - Z) / (2 * Sdb)$$

Rumus menghitung magnitudo Umbra:

$$\text{Mag Umbra} = (X - Z) / (2 * Sdb)$$

c. Menghitung durasi penumbra, umbra dan Total

1) Rumus menghitung durasi Penumbra:

$$\text{Durasi Penumbra} = T_1 * 2$$

2) Rumus menghitung durasi Umbra

$$\text{Durasi Umbra} = T_1 * 2$$

3) Rumus menghitung durasi Total

$$\text{Durasi Total} = T_1 * 2$$

d. Menghitung Radius Penumbra dan Umbra

1) Rumus menghitung Radius Penumbra

$$\text{Radius Penumbra} = T_1 * 2$$

2) Rumus menghitung Radius Penumbra

$$\text{Radius Umbra} = T1 * 2$$

e. Menghitung Awal Gerhana Penumbra (P1)

Rumus menghitung Awal Gerhana Penumbra:

$$P1 = TG - T1$$

f. Menghitung Awal Gerhana Umbra (U1)

Rumus menghitung Awal Gerhana Umbra:

$$U1 = TG - T2$$

g. Menghitung Awal Gerhana Total (U2)

Rumus menghitung A Awal Gerhana Total:

$$U2 = TG - T3$$

h. Menghitung Akhir Gerhana Total (U3)

Rumus menghitung Akhir Gerhana Total:

$$U3 = TG + T3$$

i. Menghitung Akhir Gerhana Umbra (U4)

Rumus menghitung Akhir Gerhana Umbra:

$$U4 = TG + T2$$

j. Menghitung Akhir Gerhana Penumbra (P4)

Rumus menghitung Akhir Gerhana Penumbra:

$$P4 = TG + T1$$

- k. Menghitung ketinggian dan azimuth setiap phase gerhana.

Sebelum menghitung ketinggian dan azimuth setiap phase gerhana perlu menghitung komponen-komponennya terlebih dahulu yaitu:

$$M = M0 + M1 * T$$

$$RA = RA0 + RA1 * T$$

$$\delta = dm0 + dm1 * T$$

$$HA \max = ((M-AR) + \lambda - \Delta T / 240 / 0,997269561342593) \text{ mod } 360$$

$$HAP1 = HA \max - M1 * T1 \text{ mod } 360$$

$$HAU1 = HA \max - M1 * T2 \text{ mod } 360$$

$$HAU2 = HA \max - M1 * T3 \text{ mod } 360$$

$$HAU3 = HA \max + M1 * T3 \text{ mod } 360$$

$$HAU4 = HA \max + M1 * T2 \text{ mod } 360$$

$$HAP4 = HA \max + M1 * T1 \text{ mod } 360$$

Setelah menghitung komponen-komponennya, baru menghitung ketinggian dan azimuth setiap phase gerhana.

- 1) Ketinggian setiap phase Gerhana

$$\text{Alt P1} = \text{Sin}^{-1}((\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(HAP1))$$

$$\text{Alt U1} = \text{Sin}^{-1}((\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(HAU1))$$

$$\text{Alt U2} = \text{Sin}^{-1}((\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(HAU2))$$



$$\begin{aligned} \text{Alt Max} &= \text{Sin}^{-1} \\ &(\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(\text{Hamax})) \\ \text{Alt U3} &= \text{Sin}^{-1} \\ &(\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(\text{HAU3})) \\ \text{Alt U4} &= \text{Sin}^{-1} \\ &(\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(\text{HAU4})) \\ \text{Alt P4} &= \text{Sin}^{-1} \\ &(\text{Sin}(\phi) * \text{Sin}(\delta) + \text{Cos}(\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}(\text{HAP4})) \end{aligned}$$

2) Azimut tiap phase Gerhana

Azimuth Awal Gerhana Penumbra (P1)

$$\begin{aligned} x &= \text{Sin } \delta * \text{Cos } \phi - \text{Cos } \delta * \text{Sin } \phi * \\ &\text{Cos HAP1} \\ y &= -\text{Cos } \delta * \text{Sin HAP1} \\ A &= \text{Tan}^{-1}(y/x) \\ \text{AzP1} &= A \end{aligned}$$

Azimuth Awal gerhana Umbra (U1)

$$\begin{aligned} x &= \text{Sin } \delta * \text{Cos } \phi - \text{Cos } \delta * \text{Sin } \phi * \\ &\text{Cos HAU1} \\ y &= -\text{Cos } \delta * \text{Sin HAU1} \\ A &= \text{Tan}^{-1}(y/x) \\ \text{AzU1} &= A \end{aligned}$$

Azimuth Awal gerhana Umbra (U2)

$$\begin{aligned} x &= \text{Sin } \delta * \text{Cos } \phi - \text{Cos } \delta * \text{Sin } \phi * \\ &\text{Cos HAU2} \end{aligned}$$

$$y = -\cos \delta * \sin \text{HAU2}$$

$$A = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\text{Az U2} = A$$

Azimut Tengah Gerhana (Max)

$$x = \sin \delta * \cos \phi - \cos \delta * \sin \phi *$$

$$\text{Cos HAUmax}$$

$$y = -\cos \delta * \sin \text{Hamax}$$

$$A = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\text{Az Max} = A$$

Azimut Awal Gerhana Umbra (U3)

$$x = \sin \delta * \cos \phi - \cos \delta * \sin \phi *$$

$$\text{Cos HAU3}$$

$$y = -\cos \delta * \sin \text{HAU3}$$

$$A = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\text{Az U3} = A$$

Azimut Akhir Gerhana Umbra (U4)

$$x = \sin \delta * \cos \phi - \cos \delta * \sin \phi *$$

$$\text{Cos HAU4}$$

$$y = -\cos \delta * \sin \text{HAU4}$$

$$A = \tan^{-1}(y/x)$$

$$\text{Az U4} = A$$

Azimut Akhir Gerhana Penumbra (P4)

$$\begin{aligned}
 x &= \sin \delta * \cos \phi - \cos \delta * \sin \phi * \\
 \cos \text{HAP4} \\
 y &= -\cos \delta * \sin \text{HAP4} \\
 A &= \tan^{-1}(y/x) \\
 \text{Az U3} &= A
 \end{aligned}$$

#### KETENTUAN AZIMUT

(berlaku untuk semua azimut di semua phase)

Bila  $x > 0$  dan  $y \geq 0$  maka  $\text{Az} = A$

Bila  $x < 0$  maka  $\text{Az} = A + 180^\circ$

Bila  $x > 0$  dan  $y < 0$  maka  $\text{Az} = A + 360^\circ$

Bila  $x = 0$  dan  $y > 0$  maka  $\text{Az} = 90^\circ$

Bila  $x = 0$  dan  $y < 0$  maka  $\text{Az} = 270^\circ$

Selain kondisi diatas maka  $\text{Az} = A$

#### D. Contoh Hisab Gerhana

Berikut ini merupakan contoh gerhana Bulan dalam kitab Nizham al-Qamarain pada tanggal 31 Januari 2018 M / 13 Jumadal Ula 1439 H.

1. Data-data =

- a. Tahun masehi = 2018
- b. Tanggal gerhana = 31 Januari 2018
- c. Markaz = SukaBumi
- d. Lintang tempat =  $-7^\circ 13' 52''$
- e. Bujur tempat =  $106^\circ 30' 56''$
- f. Time zone = 7
- g. Tinggi tempat = 333 mdp

JD	2458150.1					
T0	14	UT	X0	0.2224	Y0	-0.3517
Delta T	70.5		X1	0.5742	Y1	-0.1054
L30	0.4802		Sdb0	0.2764	M0	340.7436
L31	-0.0002		Sdb1	-0.0001	M1	15.0411

L10	1.5741	L20	1.0331
L11	-0.0003	L21	-0.0003
dm0	16.9335	RA0	134.3285
dm1	-0.1178	RA1	0.6427

Tabel 3. 2: Tabel awāmil khusūf 31 Januari 2018 / 13 Jumadal  
Ula 1439 H kitab Nizām al-Qamarain

2. Proses perhitungan =

a. Menghitung Tengah gerhana

$$T = -0.483462749$$

$$TG = 13:29:49$$

b. Menghitung magnitudo Panumbra dan Umbra

$$S = 1.574245039$$

$$X = 1.033245039$$

$$Y = 0.480296693$$

$$Z = 0.305767696$$

$$K = 0.583793457$$

$$T1 = 2.568009752$$

$$T2 = 1.690607794$$

$$T3 = 0.634459105$$

$$Sdb = 0.276448346$$

$$\text{Mag Panubra} = 1.315756366$$

$$\text{Mag Umbra} = 2.29423934$$

$$\text{Durasi Penumbra} = 05:17:26$$

$$\text{Durasi Umbra} = 03:22:52$$

$$\text{Durasi Total} = 01:16:08$$

$$\text{Radius Penumbra} = 1.29779669$$

$$\text{Radius Umbra} = 0.756796693$$

### 3. Menghitung awal dan akhir penumbra dan Umbra

Awal Gerhana Penumbra (P1)

$$P1 = 10:55:44$$

Awal Gerhana Umbra (U1)

$$U1 = 11:48:22$$

Awal Gerhana Total (U2)

$$U2 = 12:51:44$$

Akhir Gerhana Total (U3)

$$U3 = 14:07:53$$

Akhir Gerhana Umbra (U4)

$$U4 = 15:11:15$$

Akhir Gerhana Penumbra (P4)

$$P4 = 16:08:32$$

#### 4. Menghitung ketinggian dan azimuth setiap phase gerhana

$$M = 333.4717877$$

$$RA = 134.0177785$$

$$\delta = 16.9904519$$

$$HA \text{ max} = 305.6750105$$

$$HAP \ 1 = 267.0493198$$

$$HAU1 = 280.2464104$$

$$HAU2 = 296.1320477$$

$$HAU3 = 315.2179733$$

$$HAU4 = 331.1036085$$

$$HAP4 = 345.4620922$$

Ketinggian setiap phase Gerhana

$$\text{Alt P1} = -06^{\circ} 00' 59''$$

$$\text{Alt U1} = 07^{\circ} 35' 03''$$

$$\text{Alt U2} = 22^{\circ} 24' -4''$$

$$\text{Alt Max} = 31^{\circ} 05' 56''$$

$$\text{Alt U3} = 39^{\circ} 32' 28''$$

$$\text{Alt U4} = 52^{\circ} 32' 46''$$

$$\text{Alt P4} = 61^{\circ} 50' 05''$$

Azimut tiap phase Gerhana

## Azimuth Awal Gerhana Penumbra (P1)

$$x = 16.11479357$$

$$y = 54.65395832$$

$$A = 73^{\circ} 34' 18''$$

$$\text{AzP1} = 73^{\circ} 34' 18''$$

## Azimut Awal gerhana Umbra (U1)

$$x = 17.83625093$$

$$y = 53.9211374$$

$$A = 71^{\circ} 41' 48''$$

$$\text{AzU1} = 71^{\circ} 41' 48''$$

## Azimut Awal gerhana Umbra (U2)

$$x = 19.64716414$$

$$y = 49.19394515$$

$$A = 68^{\circ} 13' 45''$$

$$\text{AzU2} = 68^{\circ} 13' 45''$$

## Azimut Tengah Gerhana (Max)

$$x = 20.63170233$$

$$y = 44.51207256$$

$$A = 65^{\circ} 07' 55''$$

$$\text{Az Max} = 65^{\circ} 07' 55''$$

## Azimut Awal Gerhana Umbra (U3)

$$x = 21.50491499$$

$$y = 38.59824507$$

$$A = 60^{\circ} 52' 33''$$

$$\text{Az U3} = 60^{\circ} 52' 33''$$

#### Azimut Akir Gerhana Umbra (U4)

$$x = 22.64779568$$

$$y = 26.47844523$$

$$A = 49^{\circ} 27' 31''$$

$$\text{Az U4} = 49^{\circ} 27' 31''$$

#### Azimut Akhir Gerhana Penumbra (P4)

$$x = 23.28569148$$

$$y = 13.75467212$$

$$A = 30^{\circ} 34' 12''$$

$$\text{Az U3} = 30^{\circ} 34' 12''$$

#### KETENTUAN AZIMUT

(berlaku untuk semua azimut di semua phase)

Bila  $x > 0$  dan  $y \geq 0$  maka  $\text{Az} = A$

Bila  $x < 0$  maka  $\text{Az} = A + 180^{\circ}$

Bila  $x > 0$  dan  $y < 0$  maka  $\text{Az} = A + 360^{\circ}$

Bila  $x = 0$  dan  $y > 0$  maka  $\text{Az} = 90^{\circ}$

Bila  $x = 0$  dan  $y < 0$  maka  $\text{Az} = 270^{\circ}$

Selain kondisi diatas maka  $\text{Az} = A$

#### Kesimpulan

Proses	UT	WIB	Tinggi	Azimut
Awal Penumbra (P1)	10:55:44	17:55:44	-06° 00' 59"	73° 34' 18"



Awal Umbra (U1)	11:48:22	18:48:22	07° 35' 03"	71° 41' 48"
Awal Total (U2)	12:51:44	19:51:44	22° 24' 04"	68° 13' 45"
Tengah Gerhana (Max)	13:29:49	20:29:49	31° 05' 56"	65° 07' 55"
Akhir Total (U3)	14:07:53	21:07:53	39° 32' 28"	60° 52' 33"
Akhir Umbra (U4)	15:11:15	22:11:15	52° 32' 46"	49° 27' 31"
Akhir Penumbra (P4)	16:08:32	23:08:32	61° 50' 05"	30° 34' 12"

Magnitudo Penumbra	1.315756366
Magnitudo Umbra	2.29423934
Durasi Penumbra	05:17:26
Durasi Umbra	03:22:52
Durasi Total	01:16:08

**BAB IV**  
**ANALISIS HISAB GERHANA BULAN DALAM**  
**KITAB *NIZĀM AL-QAMARAIN FI HISĀB AL-IJTIMĀ'***  
**WA *AL-HILĀL WA AL-KUSUFAIN* KARYA ABU**  
**SABDA UTSMAN**

**A. ANALISIS HISAB GERHANA BULAN DALAM**  
**KITAB *NIZĀM AL-QAMARAIN FI HISĀB AL-***  
***IJTIMĀ'* WA *AL-HILĀL WA AL-KUSUFAIN***  
**KARYA ABU SABDA UTSMAN**

Kemajuan di bidang astronomi khususnya ilmu falak saat ini sudah memasuki era modern yang memungkinkan untuk menentukan posisi benda-benda langit dengan ketelitian yang akurat, termasuk penentuan posisi Bumi, Bulan dan Matahari yang merupakan objek dari fenomena gerhana.<sup>114</sup> Penentuan waktu terjadinya gerhana merupakan point penting dari sebuah observasi maupun dalam pelaksanaan ibadah sholat gerhana. Perhitungan gerhana Bulan sudah di kenal sejak zaman Babilonia, seiring berjalannya waktu perhitungan tersebut semakin berkembang dan terus berkembang, bahkan sudah dapat menghitung detik detik awal terjadinya gerhana, pertengahan hingga berakhirnya gerhana, bahkan sudah bisa menghitung panjang bayangan umbra dan panumbra. Ini menandakan bahwa tingkat keakurasian dan kecermatan hasil

---

<sup>114</sup> Hasna Tuddar Putri, "Tinjauan Astronomi Terhadap Hisab G

perhitungannya yang terus menerus dari zaman ke zaman semakin tinggi.<sup>115</sup> Hal ini dapat kita lihat dari banyaknya perbedaan dalam hisab gerhana Bulan, berdasarkan cara perhitungannya hisab gerhana Bulan dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu hisab *'urfi* dan *ḥaqīqi*. Kemudian seiring berjalannya waktu, menghasilkan perhitungan baru yang lebih akurat seperti *ḥaqīqi taqribi*, *ḥaqīqi bi al-tahqiq*, dan *ḥaqīqi tadqiqi* atau kontemporer.<sup>116</sup>

#### 1. Hisab *ḥaqīqi taqribi*,

Hisab ini menggunakan sistem perhitungan posisi benda-benda langit berdasarkan gerak rata-rata benda langit itu sendiri, sehingga hasilnya merupakan perkiraan atau mendekati kebenaran.<sup>117</sup> Metode ini menggunakan data Matahari dan Bulan berdasarkan pada data dan ta[bel hisab Ulugh Beikh yang telah disusun oleh Ulugh beyk as-Syamarqand dengan proses dan sistem perhitungan yang sederhana (tanpa menggunakan teori sistem segitiga bola).<sup>118</sup>

---

<sup>115</sup>Soetjipto, *Islam dan Ilmu Pengetahuan tentang Gerhana*, (Yogyakarta : LPPM IAIN Sunan Kalijaga, 1983), 22-23.

<sup>116</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah* (Menyatukan NU & MUHAMMADIYAH Dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha), Jakarta : Penerbit Erlangga, 2007, 7.

<sup>117</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), Cet.1, 28.

<sup>118</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah* (Menyatukan NU & MUHAMMADIYAH Dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha), (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2007), 7.

2. Hisab *ḥaqīqi bi al-tahqiq*,

Hisab *ḥaqīqi bi al-tahqiq* merupakan lanjutan dari Hisab *ḥaqīqi taqriby*, Hisab ini menggunakan perhitungan yang didasarkan pada data astronomis yang diolah dengan trigonometry (ilmu ukur segitiga) dengan koreksi-koreksi gerak Bulan maupun Matahari yang teliti sehingga perhitungannya relative lebih rumit. Dan dalam menyelesaikan perhitungannya menggunakan alat bantu perhitungan seperti kalkulator dan komputer.<sup>119</sup>

3. Hisab *ḥaqīqi tadqiqi* (kontemporer).

Sistem hisab ini menggunakan rumus-rumus ilmu segitga bola dan koreksi-koreksi yang lebih detail dan mengacu pada data kontemporer, yaitu data-data yang sudah di olah dan selalu di koreksi dengan temuan-temuan terbaru. Sistem ini dikembangkan oleh lembaga-lembaga astronomi seperti Planetarium, badan Meteorologi dan Geofisika, dan Observatorium Bosscha ITB. Data astronomis kontemporer yang bisa diacu antarlain dalam buku *Jean Meus, Nautical Almanac*, Ephemeris Hisab Rukyat Departemen Agama RI, dan lain sebagainya.<sup>120</sup>

Sebagaimana yang penulis sebutkan pada bab III mengenai proses perhitungan gerhana Bulan yang terdapat pada kitab *Niẓām al-Qamarain*, jika dilihat dari klasifikasi diatas kitab ini dapat dikategorikan ke dalam golongan hisab

---

<sup>119</sup> *Ibid*, 7.

<sup>120</sup> Ahmad Mushonif, *ILMU FALAK Metode Hisab Awal Waktu shalat, Arah Kiblat, Hisab 'Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: TERAS, 2011), 28.

*ḥaqīqi tadqīqi* (kontemporer), hal ini dikarenakan perhitungannya yang sudah menggunakan rumus-rumus matematika modern segitiga bola dan sumber data dan rumus-rumus yang digunakan menghasilkan perhitungan yang akurat. Contohnya dalam perhitungan untuk mencari HA Max, rumusnya sebagai berikut:

HA	$((M-AR) + \lambda - \text{Delta T} / 240 /$
max	$0,997269561342593) \text{ mod } 360$

Pada bab ini penulis akan memaparkan beberapa analisis mengenai metode perhitungan gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* karya Abu Sabda Utsman, kemudian penulis akan membandingkan hasil perhitungannya dengan metode hisab gerhana sumber lain, dalam hal ini penulis mengambil hasil perhitungan dari kitab *ad-Durul Anīq* serta NASA yang sudah dikenal dengan tingkat akurasinya yang tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat akurasi metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain*. Penjelasaannya sebagai berikut:

a. Analisis sumber dari data yang digunakan

Data merupakan bagian yang paling penting dalam suatu perhitungan, tanpa adanya data maka perhitungan tidak dapat dilakukan. Untuk menganalisis sebuah metode hisab, kita perlu mengetahui terlebih dahulu data yang digunakan dalam proses perhitungannya serta sumber dari data tersebut. Semua metode hisab dalam kitab *Nizām al-Qamarain*

menggunakan data *awāmil* yang berbentuk data tabel tetap dan pasti, termasuk dalam perhitungan gerhana Bulan. Data yang digunakan dalam perhitungan gerhana Bulan adalah *awāmil khusūf (besselian element of lunar)*, data tersebut di sajikan dalam bentuk tabel-tabel dan berada pada halaman akhir kitab. Untuk algoritma perhitungan gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain* merujuk pada kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali dan algoritma buku-buku barat seperti McNally, Prediction of Analysis of Solar, Explanatory Supplement, Spherical Astronomi Robin Kerod, Spherical Astronomi Robin M-Green.<sup>121</sup> Sedangkan untuk rujukan *awāmil khusūf (besselian element of lunar)*nya mengambil dari beberapa sumber yaitu : *software* Imapwin, kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali, dan pemikiran Abu Sabda Sendiri.<sup>122</sup>

*Software* Imapwin merupakan program simulasi *eclipse* buatan orang Jepang bernama Shinobu Takesako. *Software* tersebut berisi:

- 1) Tampilan peta *Eclipse* (jumlah saros, waktu dan tempat)
- 2) Tampilan keadaan lokal (waktu, ketinggian Matahari dan arah di tempat tertentu).
- 3) Tampilan langit dengan magnitudo maksimum

---

<sup>121</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

<sup>122</sup> Wawancara dengan Abu Sabda Utsman, di Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, pada Jum'at, 2 September 2022 pukul 14:00 WIB.

#### 4) Data-data *besselian element*

*Elemen besse*l dalam *Software* Imapwin ini dihitung berdasarkan dua metode, pertama: untuk posisi Matahari dan Bulan menggunakan DE431, kedua: untuk metode perhitungannya menggunakan *US NAVAL OBSERVATORY "EXPLANATORY SUPLEMENT TO EFEMERIS ASTRONOMI, 1974"*.

Kelebihan *Elemen besse*l dalam *Software* Imapwin ini adalah data *Elemen besse*l yang lengkap sekali yaitu dari mulai dari tahun 13000 SM sampai tahun 16999 M, selain itu untuk hasil perhitungan gerhana Bulan dalam *Software* Imapwin hasilnya mirip dengan hasil NASA.

Jika dilihat dari bagaimana data-data elemen besse

l tersebut diperoleh, *Software* Imapwin sudah menggunakan rumus-rumus matematika yang telah dikembangkan dan sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks dengan sumber-sumber yang yang akurat, sehingga dengan data-data yang akurat akan menghasilkan hasil yang akurat juga. Data yang diambil dari Imapwin ini adalah data X0, X1, Y0, Y1, Untuk data-data selebihnya seperti L10, L11, L20, L21, L30, L31 diambil dari kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali, sedangkan untuk sdb0, sdb1, M0, M1, dm0, dm1, RA0, RA1 dari hasil pemikiran Abu Sabda sendiri.

#### b. Data *awāmil khusūf* (*besselian element of lunar*)

Semua perhitungan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* baik itu hisab *ijtimā'*, awal Bulan, gerhana

Bulan maupun gerhana Matahari menggunakan data berbentuk tabel yang disebut dengan *awāmil*. Berbeda halnya dengan metode *ephemeris* yang masih panjang prosesnya dengan mengambil data satu-persatu dari tabel ephemeris, tabel *awāmil* terkesan lebih mudah dan cepat. Dari Metode *ephemeris* tersebut kemudian di rombak oleh kitab *ad-Durul Anīq* dalam bentuk tabel *awāmil* dan diikuti oleh kitab *Nizām al-Qamarain*. Untuk penyebutannya dalam gerhana Bulan adalah *awāmil khusūf*. Metode *awāmil khusūf* tersebut terinspirasi dari kitab *ad-Durul Anīq* sehingga mempunyai konsep tabel yang sama. Akan tetapi jika diamati keduanya mempunyai nilai angka yang berbeda. Berikut perbedaannya:

	Bulan H	Tahun H	TD	X0	Y0
Tanggal	Bulan M	Tahun M	Jenis Gerhana	X1	Y1
	10	1442	18	-203.1707	1884.0521
26	5	2021	T (total)	2062.0732	-586.079

L10	L20	L30	Sc0	M0	dm0
L11	L21	L31	Sc1	M1	dm1
5676.2625	3732.0696	1776.3295	1002.88	165.7944	-20.6813
-0.4168	-0.4031	-0.229	-0.0871	14.3867	-0.1699

Tabel 4. 1: *awāmil khusūf* kitab *ad-Durul Anīq* 26 Mei 2021

JD	2459361
----	---------



T0	11	UT	X0	-0.0566	Y0	0.5234
Delta T	72.3		X1	0.5728	Y1	-0.1626
L30	0.4934		Sdb0	0.27858	M0	49.2394
L31	-0.0001		Sdb1	-0.0002	M1	15.0411

L10	1.5767	L20	1.0506
L11	-0.0001	L21	-0.0001
dm0	-20.6744	RA0	243.4443
dm1	-0.1699	RA1	0.6544

Tabel 4. 2: *awāmil khusūf* kitab *Nizām al-Qamarain* 26 Mei 2021

Berdasarkan contoh dari dua data *awāmil khusūf* diatas dapat diketahui bahwa data *awāmil khusūf* kitab *Nizām al-Qamarain* dan data *awāmil khusūf* kitab *ad-Durul Anīq* sekilas terlihat berbeda karena perbedaan angka-angka dalam datanya, hal itu disebabkan karena perbedaan satuan yang digunakan, kitab *Nizām al-Qamarain* menggunakan satuan detik sedangkan kitab *Nizām al-Qamarain* menggunakan satuan jam. Perbedaan satuan tersebut tidak mempunyai pengaruh dalam perhitungan karena jika data dalam kitab *ad-Durul Anīq* dirubah menjadi satuan detik maka hasilnya akan seperti data yang ada di kitab *Nizām al-Qamarain*. Hal itu karena sebagian data *awāmil khusūf* dari kitab *Nizām al-Qamarain* diambil dari kitab *ad-Durul Anīq*.

Sebagai contoh adalah data L10 dalam kitab *ad-Durul Anīq* adalah 5676.2625 jika dirubah menjadi satuan detik maka hasilnya seperti yang ada di kitab *Nizām al-Qamarain* yaitu 1.5767.

Yang membuat berbeda adalah dalam data X0 X1 Y0 dan Y1, , dalam hal ini penulis akan menampilkan data dari Imapwin yang menjadi rujukan kitab *Nizām al-Qamarain* beserta data dari kitab *ad-Durul Anīq* berikut perbedaannya jika dilihat dalam satuan jam:

	<i>ad-Durul Anīq</i>	<i>Nizām al-Qamarain</i>
X0	-203.1707	-203.61632042
X1	2062.0732	2062.12258523
Y0	1884.0521	1884.08907345
Y1	-586.079	-585.43253039

Perbedaan angka-angka tersebut sangat berpengaruh pada hasil perhitungan meskipun perbedaannya hanya pada bagian detiknya saja. Walaupun pada detiknya saja, untuk mencari hasil yang akurat penggunaan sumber-sumber data angka tersebut sangat diperlukan.

Selain itu *awāmil khusūf* kitab *Nizām al-Qamarain* lebih banyak algoritmanya dan lebih lengkap, hal ini terlihat pada penambahan data RA0 RA1 yang sudah dikemas dalam bentuk data. Selain itu dalam *Awāmil khusūf* kitab *Nizām al-Qamarain* sudah tersedia nilai delta T pada setiap tahun yang akan terjadi gerhana,

berbeda dengan kitab *ad-Durul Anīq* yang masih menggunakan perhitungan manual dan belum dimasukkan dalam tabel data *Awāmil khusūfnya*. Delta T berfungsi untuk mengubah waktu *Dynamical Time* (TD) ke waktu yang ada di Bumi *atau Universal Time* (UT). Adapun rumus delta T yang dipakai dalam kitab *Nizām al-Qamarain* adalah seperti rumus yang dipakai oleh NASA yaitu sebagai berikut:

periode	U =	Rumus $\Delta T$
Sebelum - 500	(y - 1820)/100	$-20 + 32 u^2$
-500 - 500	y/100	$10583.6 - 1014.41 u + 33.78311 u^2 - 5.952053 u^3 - 0.1798452 u^4 + 0.022174192 u^5 + 0.0083572073 u^6$
500 - 1600	(y - 1000)/100	$1574.2 - 556.01 u + 71.23472 u^2 + 0.319781 u^3 - 0.8503463 u^4 - 0.005050998 u^5 + 0.0083572073 u^6$
1600 - 1700	(y - 1600)/100	$120 - 98.08 u - 153.2 u^2 + u^3/0.007129$
1700 - 1800	(y - 1700)/100	$8.83 + 16.03 u - 59.285 u^2 + 133.36 u^3 - u^4/0.01174$
1800 - 1860	(y - 1800)/100	$13.72 - 33.2447 u + 68.612 u^2 + 4111.6 u^3 - 37436 u^4 + 121272 u^5 - 169900 u^6 + 87500 u^7$
1860 - 1900	(y - 1860)/100	$7.62 + 57.37 u - 2517.54 u^2 + 16806.68 u^3 - 44736.24 u^4 + u^5/0.0000233174$
1900 - 1920	(y - 1900)/100	$-2.79 + 149.4119 u - 598.939 u^2 + 6196.6 u^3 - 19700 u^4$
1920 - 1941	(y - 1920)/100	$21.20 + 84.493 u - 761.00 u^2 + 2093.6 u^3$

1941 1961	-	(y 1950)/100	-	$29.07 + 40.7 u - u^2/0.0233 + u^3/0.002547$
1961 1986	-	(y 1975)/100	-	$45.45 + 106.7 u - u^2/0.026 - u^3/0.000718$
1986 2005	-	(y 2000)/100	-	$63.86 + 33.45 u - 603.74 u^2 + 1727.5 u^3 + 65181.4 u^4 + 237359.9 u^5$
2005 2050	-	(y 2000)/100	-	$62.92 + 32.217 u + 55.89 u^2$
2050 2150	-	(y 1820)/100	-	$-205.72 + 56.28 u + 32 u^2$
Setelah 2150	(y 1820)/100	-	-	$-20 + 32 u^2$

Tabel 4. 3: Rumus delta T NASA

Rumus delta T dalam kitab *Nizām al-Qamarain* ini dapat ditemukan di bagian awal kitab pada bab hisab *ijtima'*. Berdasarkan hal yang telah penulis paparkan bahwa kitab *Nizām al-Qamarain* ini lebih unggul dari kitab lain dari sisi sumber dan data yang di sediakan. Dengan adanya sumber data yang modern dan *awāmil khusūf* yang lebih lengkap maka akan menghasilkan perhitungan gerhana Bulan yang lebih mudah, ringkas dan mendapat hasil yang lebih akurat dalam observasi.

c. *Markaz*

*Markaz* merupakan tempat observasi atau lokasi yang digunakan sebagai pedoman dalam proses perhitungan yang meliputi lintang tempat dan bujur tempat.<sup>123</sup> Perhitungan gerhana Bulan kitab *Nizām al-*

---

<sup>123</sup> Muhyiddim Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 53.

*Qamarain* menggunakan data *Markaz* untuk menentukan ketinggian dan azimuth Bulan saat terjadinya gerhana baik saat awal penumbra, awal umbra, awal total, tengah gerhana, akhir total, akhir umbra dan akhir penumbra. hal ini dilakukan supaya mempermudah dalam hal pengamatan dan observasi di lapangan.

d. Rumus-rumus yang digunakan

Rumus-rumus yang digunakan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* sudah termasuk kategori hisab kontemporer. proses perhitungannya tidak jauh berbeda dengan kitab-kitab lainnya yang membahas tentang gerhana Bulan termasuk kitab *ad-Durul Anīq*. Metode perhitungannya banyak yang memakai matematika modern untuk mengetahui kontak terjadinya gerhana, magnitudo gerhana, durasi gerhana, serta tinggi dan azimuth Bulan ketika gerhana, sehingga untuk menghitungnya memerlukan alat bantu kalkulator maupun excel. Berikut merupakan beberapa penjelasan mengenai rumus-rumus yang ada dalam perhitungan gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain*:

1) Tengah gerhana (TG)

Perhitungan untuk menentukan waktu tengah gerhana ini sangat penting sekali karena untuk menghitung awal gerhana penumbra sampai akhir gerhana penumbra semuanya bermula dari perhitungan tengah gerhana. Proses perhitungan

tengah gerhana dalam kitab *Nizām al-Qamarain* terdapat perbedaan dalam prosesnya jika dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq*, perbandingannya sebagai berikut:

<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>
$T = -(X_0 X_1 + Y_0 Y_1) / (X_1^2 + Y_1^2)$	$n^2 = (x_1^2 + y_1^2)$
$TG = T_0 + T - \Delta T / 3600$	$n = \sqrt{n^2}$
	$T = -(x_0 x_1 + y_0 y_1) / n^2$
	$TO/TG = TD + T - \text{delta } T$

Tabel 4. 4:: Rumus mencari tengah gerhana

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rumus tengah gerhana dalam kitab *Nizām al-Qamarain* lebih ringkas jika dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq*. Dengan meringkas rumus tersebut perhitungan akan lebih mudah dan tentunya menghasilkan hasil yang akurat juga.

## 2) Magnitudo dan Radius saat gerhana Bulan

Rumus yang digunakan dalam perhitungan magnitudo umbra dan penumbra dalam kitab *Nizām al-Qamarain* sama dengan rumus yang ada di kitab *ad-Durul Anīq*, rumusnya sebagai berikut:

Magnitudo penumbra :  $(s - z) / (2 \times Sdb)$

Magnitudo umbra :  $(x - z) / (2 \times sdb)$

Walaupun rumusnya berbeda akan tetapi tidak menutup kemungkinan untuk mendapatkan hasil yang berbeda, hal ini dikarenakan penggunaan nilai data *awāmil khusūf* yang berbeda. Adapun rumus yang

digunakan dalam menghitung radius penumbra dan umbra adalah sebagai berikut:

Radius penumbra :  $s - Sdb$

Radius Umbra :  $x - Sdb$

Rumus radius penumbra dan umbra tersebut tidak terdapat dalam kitab *ad-Durul Anīq* dan kitab-kitab lainnya yang membahas tentang perhitungan gerhana Bulan, akan tetapi dalam kitab *Nizām al-Qamarain* dicantumkan rumus tersebut karena dalam hasil perhitungan NASA tertapat radius penumbra dan umbra, sehingga supaya hasil perhitungan kitab *Nizām al-Qamarain* dapat mencakup semua hasil yang ada dalam perhitungan NASA maka rumus tersebut dimasukkan dalam perhitungan.

### 3) Tinggi dan Azimuth Bulan

Salah satu hasil dari perhitungan gerhana Bulan *Nizām al-Qamarain* adalah mengetahui ketinggian dan azimuth Bulan. Dengan mengetahui hal tersebut dapat berfungsi sebagai tracking atau mengikuti koordinat posisi Bulan pada saat peristiwa gerhana Bulan sedang berlangsung. Rumus yang digunakan pada kitab *Nizām al-Qamarain* untuk mengetahui tinggi dan azimuth Bulan sama dengan rumus yang dipakai dalam kitab *ad-Durul Anīq*. Titik perbedaannya terdapat pada nilai data *awāmil khusūf* yang digunakan dan rumus perhitungan untuk mencari HA Max.

Dalam kitab *Nizām al-Qamarain* rumus HA Max adalah sebagai berikut:

$$HA \text{ Max} = ((M-AR) + \lambda - \text{Delta T} / 240 / 0,997269561342593) \text{ mod } 360$$

Sedangkan dalam kitab *ad-Durul Anīq* rumus HA Max adalah sebagai berikut

$$H = M0 - M1 \times T + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

## **B. Analisis Akurasi Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab *NIZĀM AL-QAMARAIN FI HISAB IJTIMA' WA AL-HILAL WA AL-KHUSUFAIN* KARYA ABU SABDA UTSMAN**

Permasalahan akurasi dalam penentuan interval waktu gerhana merupakan hal yang penting, karena hasil hisabnya menjadi pedoman dan rujukan bagi santri atau masyarakat yang memperlajarinya dalam pelaksanaan ibadah salat gerhana.

Kitab *Nizām al-Qamarain* merupakan salah satu kitab karangan Abu Sabda Utsman yang menjadi bahan rujukan dalam Sinkronisasi Hisab Rukyat yang diadakan setiap tahun oleh Kementrian Agama Republik Indonesia (Kemenag RI), tentunya untuk dapat dijadikan sebuah rujukan perlu diketahui keakuratannya, untuk mengetahui keakuratan hisab tersebut perlu adanya pembandingan yang sudah teruji keakuratannya.

Dalam penelitian ini, penulis mencoba membandingkan hasil perhitungan gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain Fi Hisab al-Ijtima' Wa Al-Hilal Wa Al-Khusufain* dengan hasil perhitungan kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali



dan prediksi gerhana Bulan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Alasan penulis membandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq* adalah karena perhitungan gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* ini awalnya terinspirasi dari kitab *ad-Durul Anīq*, kemudian karena kitab *ad-Durul Anīq* termasuk dalam kitab dengan metode kontemporer yang mana metode tersebut sudah dipercaya keakuratannya dan dapat dijadikan tolak ukur untuk menialai suatu metode hisab. Sedangkan alasan penulis mengambil NASA sebagai pembanding adalah karena NASA merupakan badan antariksa milik Amerika Serikat yang dilengkapi dengan berbagai teknologi canggih, sehingga data-data yang diperolehnya dapat dipercaya dan hasil perhitungannya dapat dipertanggungjawabkan keakuratannya oleh seluruh dunia, khususnya untuk mengetahui terjadinya gerhana Bulan.

NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) merupakan lembaga antariksa milik Amerika Serikat. NASA memiliki tugas program luar angkasa AS dan penelitian umum yang berkaitan dengan luar angkasa. Website resmi NASA untuk pencarian gerhana Bulan yang akan digunakan dalam perbandingan penulis ambil dari sumber alamat <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html>.<sup>124</sup>

Untuk mengetahui keakuratan hisab gerhana dalam kitab *Nizām al-Qamarain* Penulis akan memberikan contoh hasil perhitungan gerhana Bulan dari tahun 2021 sampai 2025 yang

---

<sup>124</sup> NASA, Lunas *Eclipse Past and Future*, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html>. Diakses 20 November 2022.

terdiri dari 5 gerhana Bulan total, 2 gerhana Bulan Partial, dan 2 gerhana Bulan Penumbra, yang akan penulis susun dalam bentuk tabel yang berurutan mulai dari awal penumbra, awal umbra, awal total, puncak gerhana, akhir total, akhir umbra, akhir penumbra, yang kemudian akan penulis bandingkan dengan hasil dari kitab *ad-Durul Anīq* dan hasil dari NASA. Berikut merupakan data perbandingan hasil hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* dengan hasil kitan *ad-Durul Anīq* dan data dari NASA:

1. Awal Penumbra kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Awal Penumbra (P1) UT				
1	26 Mei 2021	Total	08:47:37	08:47:36	08:47:39	00:00:02	00:00:03
2	19 Nov 2021	Partial	06:02:04	06:02:00	06:02:09	00:00:05	00:00:09
3	16 Mei 2022	Total	01:32:06	01:32:16	01:32:07	00:00:01	00:00:09
4	8 Nov 2022	Total	08:02:12	08:02:12	08:02:17	00:00:05	00:00:05
5	5 Mei 2023	Penumbra	15:14:04	15:13:52	15:14:10	00:00:06	00:00:18

6	28 Okt 2023	Partial	18:01:50	18:10:42	18:01:47	00:00:03	00:00:05
7	25 Mar 2024	Penumbra	04:53:10	04:53:9	04:53:11	00:00:01	00:00:02
8	18 Sept 2024	Partial	00:41:04	00:41:4	00:41:02	00:00:02	00:00:02
9	14 Mar 2025	Total	03:57:22	03:57:21	03:57:24	00:00:02	00:00:03
10	7 sept 2025	Total	15:28:20	15:28:29	15:28:21	00:00:01	00:00:08
Selisih Rata-Rata						00:00:03	00:00:06

Tabel 4. 5: data perbandingan hasil hisab Awal Penumbra (P1) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Awal Penumbra (P1) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 10 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 5 Mei 2023 dengan nilai 6 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 16 Mei 2022 dengan nilai 1 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 3 detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 5 Mei 2023 dengan nilai 18 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 25 Maret 2024 dengan nilai 2 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 6 detik.

2. Awal Umbra (U1) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Awal Umbra (U1) UT				
1	26 Mei 2021	Total	09:44:56	09:46:31	09:44:57	00:00:01	00:01:33
2	19 Nov 2021	Partial	07:18:39	07:18:35	07:18:41	00:00:02	00:00:06
3	16 Mei 2022	Total	02:27:50	02:27:59	02:27:53	00:00:03	00:00:06
4	8 Nov 2022	Total	09:09:13	09:09:12	09:09:12	00:00:01	00:00:00
5	5 Mei 2023	Penumbra	---	---	---	---	---
6	28 Okt 2023	Partial	19:35:22	19:35:7	19:35:18	00:00:04	00:00:11
7	25 Mar 2024	Penumbra	---	---	---	---	---
8	18 Sept 2024	Partial	02:12:46	02:12:47	02:12:48	00:00:02	00:00:01
9	14 Mar 2025	Total	05:09:34	05:9:32	05:09:33	00:00:01	00:00:01
10	7 sept 2025	Total	16:26:59	16:27:4	16:27:02	00:00:03	00:00:02
Selisih rata-rata						00:00:02	00:00:15

Tabel 4. 6: Data perbandingan hasil hisab Awal Umbra (U1) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.6 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Awal Umbra (U1) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 8 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 28 Oktober 2023 dengan nilai 4 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021, 8 November 2022, dan 14 Maret 2025 dengan nilai 1 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 2 detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021 dengan nilai 1 menit 33 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 18 September 2024 dan 14 Maret 2025 dengan nilai 2 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 15 detik.

3. Awal Total (U2) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Awal Total (U2) UT				
1	26 Mei 2021	Total	18:11:24	18 : 11 : 19	11:11:25	00:00:01	00:00:06

2	19 Nov 2021	Partial	---	---	---	---	---
3	16 Mei 2022	Total	10:29:01	10 : 29 : 9	03:29:03	00:00:02	00:00:06
4	8 Nov 2022	Total	17:16:39	17 : 16 : 37	10:16:39	00:00:00	00:00:02
5	5 Mei 2023	Penumbra	---	---	---	---	---
6	28 Okt 2023	Partial	---	---	---	---	---
7	25 Mar 2024	Penumbra	---	---	---	---	---
8	18 Sept 2024	Partial	---	---	---	---	---
9	14 Mar 2025	Total	13:25:58	13 : 25 : 58	06:25:59	00:00:01	00:00:01
10	7 sept 2025	Total	0:30:39	0 : 30 : 39	17:30:41	00:00:02	00:00:02
Selisih rata-rata						00:00:01	00:00:03

Tabel 4. 7: Data perbandingan hasil hisab Awal Total (U2) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.7 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Awal Total (U2) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 5 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 16 Mei 2022 dan 7 September 2025 dengan nilai selisih 2 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 8 November 2022 dengan nilai selisih 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 1

detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021 dan 16 Mei 2022 dengan nilai selisih 6 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 14 Maret 2025 dengan nilai 1 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 3 detik.

4. Tengah gerhana (Max) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Tengah gerhana (Max) UT				
1	26 Mei 2021	Total	18:18:41.0	18 : 18 : 40	11:18:40.3	00:00:01.3	00:00:00.3
2	19 Nov 2021	Partial	16:02:53.2	16 : 2 : 50	09:02:53.1	00:00:00.1	00:00:03.1
3	16 Mei 2022	Total	11:11:28.6	11 : 11 : 35	04:11:28.8	00:00:00.2	00:00:07.8
4	8 Nov 2022	Total	17:59:08.8	17 : 59 : 7	10:59:08.8	00:00:00	00:00:01.8
5	5 Mei 2023	Penumbra	0:22:50.3	0 : 22 : 32	17:22:51.7	00:00:01.4	00:00:19.7
6	28 Okt 2023	Partial	3:14:02.9	3 : 13 : 51	20:14:03.9	00:00:01	00:00:11.9

7	25 Mar 2024	Penumbra	14:12:46.0	14 : 12 : 43	14:12:45.2	00:00:00.8	00:00:02.2
8	18 Sept 2024	Partial	9:44:11.9	9 : 44 : 11	02:44:10.5	00:00:01.4	00:00:00.5
9	14 Mar 2025	Total	13:58:41.7	13 : 58 : 40	06:58:41.7	00:00:00	00:00:01.7
10	7 sept 2025	Total	1:11:43.3	1 : 11 : 40	18:11:43.1	00:00:00.2	00:00:03.1
Selisih rata-rata						00:00:01	00:00:05

Tabel 4. 8: Data perbandingan hasil hisab Tengah gerhana (Max) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.8 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Tengah gerhana (Max) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 10 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 5 Mei 2023 dan 18 September 2024 dengan nilai selisih 1.4 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 8 November 2022 dengan nilai selisih 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 1 detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 5 Mei 2023 dengan nilai selisih 19.7 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021 dengan nilai 0.3 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 5 detik.



5. Akhir Total (U3) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Akhir Total (U3) UT				
1	26 Mei 2021	Total	18:25:58	18 : 26 : 1	11:25:55	00:00:03	00:00:06
2	19 Nov 2021	Partial	---	---	---	---	---
3	16 Mei 2022	Total	11:53:56	11 : 54 : 1	04:53:56	00:00:02	00:00:05
4	8 Nov 2022	Total	18:41:39	18 : 41 : 36	11;41:37	00:00:02	00:00:01
5	5 Mei 2023	Penumbra	---	---	---	---	---
6	28 Okt 2023	Partial	---	---	---	---	---
7	25 Mar 2024	Penumbra	---	---	---	---	---
8	18 Sept 2024	Partial	---	---	---	---	---
9	14 Mar 2025	Total	14:31:25	14 : 31 : 23	07:31:23	00:00:02	00:00:00

10	7 sept 2025	Total	1:52:47	1 : 52 : 40	18:52:47	00:00:00	00:00:07
Selisih rata-rata						00:00:02	00:00:04

Tabel 4. 9: Data perbandingan hasil hisab Akhir Total (U3) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.9 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Akhir Total (U3) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 5 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021 dengan nilai selisih 3 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana 7 September 2025 dengan nilai selisih 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 2 detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 7 September 2025 dengan nilai selisih 7 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 14 Maret 2025 dengan nilai 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 4 detik.

6. Akhir Umbra (U4) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Akhir Umbra (U4) UT				

1	26 Mei 2021	Total	19 : 50 : 19:52:26	12:52:22	00:00:04	00:01:32
2	19 Nov 2021	Partial	17 : 47 : 5 17:47:07	10:47:04	00:00:03	00:00:01
3	16 Mei 2022	Total	12 : 55 : 12:55:07	05:55:07	00:00:00	00:00:04
4	8 Nov 2022	Total	19 : 49 : 1 19:49:05	12:49:03	00:00:02	00:00:02
5	5 Mei 2023	Penumbra	---	---	---	---
6	28 Okt 2023	Partial	3 : 52 : 36 3:52:44	20:52:39	00:00:05	00:00:03
7	25 Mar 2024	Penumbra	---	---	---	---
8	18 Sept 2024	Partial	10 : 15 : 36 10:15:38	03:15:35	00:00:03	00:00:01
9	14 Mar 2025	Total	15 : 47 : 48 15:47:50	08:47:48	00:00:02	00:00:00
10	7 sept 2025	Total	2 : 56 : 16 2:56:27	19:56:26	00:00:01	00:00:10
Selisih rata-rata					00:00:02	00:00:14

Tabel 4. 10: Data perbandingan hasil hisab Akhir Umbra (U4) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.10 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Akhir Umbra (U4) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan

acuan 8 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 28 Oktober 2023 dengan nilai 5 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 16 Mei 2022 dengan nilai 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 2 detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021 dengan nilai 1 menit 32 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 14 Maret 2025 dengan nilai 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 14 detik.

7. Akhir Penumbra (P4) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Akhir Penumbra (P4) UT				
1	26 Mei 2021	Total	20:49:45	20 : 49 : 44	13:49:41	00:00:04	00:00:03
2	19 Nov 2021	Partial	19:03:42	19 : 3 : 40	12:03:38	00:00:04	00:00:02
3	16 Mei 2022	Total	13:50:51	13 : 50 : 54	06:50:48	00:00:03	00:00:06
4	8 Nov 2022	Total	20:56:05	20 : 56 : 1	13:56:08	00:00:03	00:00:07

5	5 Mei 2023	Penumbra	2:31:37	2 : 31 : 11	19:31:41	00:00:04	00:00:30
6	28 Okt 2023	Partial	5:26:16	5 : 26 : 0	22:26:20	00:00:04	00:00:20
7	25 Mar 2024	Penumbra	16:32:22	16 : 32 : 18	09:32:18	00:00:04	00:00:00
8	18 Sept 2024	Partial	11:47:20	11 : 47 : 19	04:47:18	00:00:02	00:00:01
9	14 Mar 2025	Total	17:00:02	17 : 0 : 0	10:00:01	00:00:02	00:00:01
10	7 sept 2025	Total	3:55:06	3 : 54 : 50	20:55:00	00:00:06	00:00:10
Selisih rata-rata						00:00:04	00:00:08

Tabel 4. 11: Data perbandingan hasil hisab Akhir Umbra (U4) kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.11 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Akhir Umbra (U4) dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 8 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 28 Oktober 2023 dengan nilai 5 detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 16 Mei 2022 dengan nilai 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 2 detik. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih maksimum terjadi pada gerhana tanggal 26 Mei 2021 dengan nilai 1 menit 32

detik. Nilai selisih minimum terjadi pada gerhana tanggal 14 Maret 2025 dengan nilai 0 detik. Dan besar nilai selisih rata-ratanya adalah 14 detik.

8. Magnitudo Penumbra kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Magnitudo Penumbra				
1	26 Mei 2021	Total	1.9537	1.9541	1.9540	0.0003	0.0001
2	19 Nov 2021	Partial	2.0720	2.0719	2.0720	0	0.0001
3	16 Mei 2022	Total	2.3723	2.3725	2.3726	0.0003	0.0001
4	8 Nov 2022	Total	2.4144	2.4145	2.4143	0.0001	0.0002
5	5 Mei 2023	Penumbra	0.9639	0.9641	0.9636	0.0003	0.0005
6	28 Okt 2023	Partial	1.1180	1.1186	1.1181	0.0001	0.0005
7	25 Mar 2024	Penumbra	0.9558	0.9555	0.9557	0.0001	0.0002
8	18 Sept 2024	Partial	1.0372	1.0372	1.0372	0	0
9	14 Mar 2025	Total	2.2597	2.2594	2.2595	0.0002	0.0001
10	7 sept 2025	Total	2.3437	2.3438	2.3440	0.0003	0.0002
Selisih rata-rata						0.00017	0.0002

Tabel 4. 12: Data perbandingan hasil hisab Magnitudo Penumbra kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.12 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Akhir Magnitudo Penumbra dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 10 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih rata-ratanya adalah 0.00017. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih rata-ratanya adalah 0.0002.

9. Magnitudo Umbra kitab *Nizām al-Qamarain* dengan *ad-Durul Anīq* dan NASA

No	Waktu Gerhana	Tipe Gerhana	<i>Nizām al-Qamarain</i>	<i>ad-Durul Anīq</i>	NASA	Selisih <i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	Selisih <i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
			Magnitudo Umbra				
1	26 Mei 2021	Total	1.0095	0.9848	1.0095	0	0.0247
2	19 Nov 2021	Partial	0.9743	0.9742	0.9742	0.0001	0
3	16 Mei 2022	Total	1.4136	1.4138	1.4137	0.0001	0.0001
4	8 Nov 2022	Total	1.3591	1.3592	1.3589	0.0002	0.0003
5	5 Mei 2023	Penumbra	---	- 0.0450	- 0.0457	---	0.0007
6	28 Okt 2023	Partial	0.1222	0.1228	0.1220	0.0002	0.0008

7	25 Mar 2024	Penumbra	---	- 0.1325	- 0.1325	---	0
8	18 Sept 2024	Partial	0.0851	0.0849	0.0848	0.0003	0.0001
9	14 Mar 2025	Total	1.1787	1.1785	1.1784	0.0003	0.0001
10	7 sept 2025	Total	1.3618	1.3618	1.3619	0.0001	0.0001
Selisih rata-rata						0.000163	0.00269

Tabel 4. 13: Data perbandingan hasil hisab Magnitudo Umbra kitab *Nizām al-Qamarain* dengan kitab *ad-Durul Anīq* dan NASA.

Tabel 4.13 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil hisab Akhir Magnitudo Umbra dalam kitab *Nizām al-Qamarain*, *ad-Durul Anīq* dengan NASA berdasarkan acuan 10 kali gerhana, untuk kitab *Nizām al-Qamarain* jika dibandingkan dengan NASA besar nilai selisih rata-ratanya adalah 0.000163. Sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA untuk besar nilai selisih rata-ratanya adalah 0.00269.

Dari hasil perbandingan yang penulis lakukan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa besar nilai selisih rata-rata kitab *Nizām al-Qamarain* dengan NASA dan kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA adalah sebagai berikut:

	<i>Nizām al-Qamarain</i> dengan NASA	<i>ad-Durul Anīq</i> dengan NASA
Waktu	Selisih	Selisih



Awal Penumbra (P1)	00:00:03	00:00:06
Awal Umbra (U1)	00:00:02	00:00:15
Awal Total (U2)	00:00:01	00:00:03
Tengah gerhana (Max)	00:00:01	00:00:05
Akhir Total (U3)	00:00:02	00:00:04
Akhir Umbra (U4)	00:00:02	00:00:14
Akhir Penumbra (P4)	00:00:04	00:00:08
Magnitudo Penumbra	0.00017	0.0002
Magnitudo Umbra	0.000163	0.00269

Tabel 4. 14: Tabel perbandingan selisih rata-rata kitab *Nizām al-Qamarain* dengan NASA dan kitab *ad-Durul Anīq dengan NASA*

Dari hasil perbandingan tabel 4.14 di atas memberikan gambaran bahwa besar nilai selisih rata-rata kitab *Nizām al-Qamarain* dengan NASA adalah antara 1 sampai 4 detik pada setiap fase gerhana, untuk magnitudo penumbra 0.00017 dan untuk magnitudo umbra 0.000163, sedangkan nilai selisih rata-rata kitab *ad-Durul Anīq* dengan NASA adalah 3 sampai 15 detik pada setiap fase gerhana, untuk nilai magnitudo penumbra 0.0002 dan untuk magnitudo umbra 0.00269. Perbedaan nilai selisih rata-rata, magnitudo umbra dan penumbra antara kitab *Nizām al-Qamarain* dengan NASA lebih kecil jika dibandingkan *ad-Durul Anīq* dengan NASA, hal ini menunjukkan bahwa hasil perhitungan kitab *Nizām al-*

*Qamarain* lebih mendekati hasil perhitungan NASA jika dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq*. Hal ini dikarenakan kitab *Nizām al-Qamarain* menambahkan hal-hal baru dari segi data dan rumus-rumusny sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat jika dibandingkan kitab rujukannya kitab *ad-Durul Anīq*.

Melihat hasil diatas dapat dikatakan bahwa perhitungan gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain* tergolong akurat, hal ini disebabkan karena kitab *Nizām al-Qamarain* termasuk dalam kategori hisab kontemporer dan hasil perhitungan antara gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain* dengan hasil NASA memeiliki selisih yang tidak terlalu jauh yaitu antara 1 sampai 4 detik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penjelasan dan hasil analisis yang telah penulis lakukan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Metode hisab gerhana Bulan yang digunakan Abu Sabda Utsman dalam kitab *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' wa al-Hilāl wa al-Kusufain* adalah metode hisab *haqiqi tadqiqi* (kontemporer) dengan menggunakan rumus-rumus matematika modern dan data *awāmil khusūf* (*besselian element of lunar*) dalam proses perhitungan gerhana Bulannya. *awāmil khusūf* (*besselian element of lunar*) dalam kitab *Nizham Al-Qamarain* berasal dari *software* Lmapwin buatan orang jepang bernama Shinobu Takesako dan kitab *ad-Durul Anīq* karya KH. Ahmad Ghozali serta pemikiran Abu Sabda sendiri. Sumber data tersebut sudah menggunakan menggunakan rumus-rumus matematika yang telah dikembangkan dan sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks dengan sumber yang lengkap dan akurat, sehingga dengan data-data yang lengkap dan akurat akan menghasilkan hasil yang akurat juga.
2. Akurasi hasil perhitungan hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* tergolong akurat., hal ini disebabkan

karena kitab *Nizām al-Qamarain* termasuk dalam kategori hisab kontemporer dan hasil perhitungan antara gerhana Bulan kitab *Nizām al-Qamarain* dengan hasil NASA memiliki selisih yang tidak terlalu jauh yaitu antara 1 sampai 4 detik. Jika dibandingkan dengan kitab *ad-Durul Anīq* yang menjadi rujukannya, kitab *Nizām al-Qamarain* dengan perbandingan NASA memiliki hasil nilai selisih rata-rata yang lebih kecil pada setiap phase gerhananya yaitu antara 1 sampai 4 detik, sedangkan kitab *ad-Durul Anīq* dengan perbandingan NASA pada setiap phase gerhana adalah 3 sampai 15 detik. Hal tersebut dikarenakan kitab *Nizām al-Qamarain* menambahkan hal-hal baru dari segi data dan rumus-rumusny sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat jika dibandingkan kitab rujukannya kitab *ad-Durul Anīq*.

## **B. Saran**

1. Sebagai khazanah keilmuan walaupun kitab ini terasa sulit untuk dipelajari dikalangan Madrasah Aliyah/ Muallimien hendaknya kitab *Nizām al-Qamarain* ini tetap diajarkan, serta walaupun kitab ini sudah menjadi rujukan oleh kemenag RI dalam perhitungannya seyogyanya kitab ini masih tetap dicetak dan disebarluaskan bukan hanya dikalangan PERSIS saja akan tetapi juga untuk kalangan akademisi, pondok-pondok, dan masyarakat yang lebih luas.

2. Dalam kitab *Nizām al-Qamarain* alangkah baiknya jika ditambahkan penjelasan dan pengertian mengenai lambang-lambang yang dipakai dalam perhitungan maupun tabel awamilnya, supaya memudahkan bagi orang yang baru belajar ilmu falak.
3. Dalam menghitung hisab gerhana Bulan dalam kitab *Nizām al-Qamarain* ini harus dilakukan dengan cermat dan teliti dengan menggunakan alat bantu seperti kalkulator ataupun program Microsoft Excel. Untuk meminimalisir kesalahan saat input data penggunaan program Microsoft Excel akan sangat membantu sekali, maka dari itu para akademisi paling tidak harus paham tentang Microsoft Excel, dengan Microsoft Excel apabila sudah menghitung gerhana Bulan maka ketika menghitung gerhana Bulan lagi tinggal memasukkan datanya saja dan langsung keluar hasilnya.
4. Walaupun acuan akurasi hisab yang dianggap paling akurat adalah NASA tetapi harus ada juga observasi atau pengamatan lapangan, karena hisab itu menghitung fenomena alam, dan yang akurat adalah yang sama dengan observasi.

### **C. Penutup**

Alhamdulillah dengan segala keterbatasan yang dimiliki, penulis megucapkan rasa syukur kepada Allah Swt yang telah memberikan rahmat, hidayah serta pertolongannya kepada penulis, sehingga karya tulis skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis telah berusaha yang terbaik dalam proses penyusunan skripsi ini, akan tetapi penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna serta masih banyak kelemahan dan kekurangan, meskipun demikian penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini.

Demikian karya tulis yang dapat penulis sampaikan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis secara pribadi dan bagi pembaca. atas masukan, saran dan kritik yang diberikan penulis mengucapkan terimakasih

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku:

- Abdullah. *Tafsir ibnu kasir jilid 6*. Bogor : Pustaka Imam asy-Syafi'I, 2004.
- Al-Asqalani, Ibnu Hajar. *Fathul Baari syarah: Shahih Bukhari, terj. Gazirah Abdi Ummah*. Jakarta: Pustaka Azzam, Cet II. 2008.
- Andriana, Fika. "Akurasi Hisab Awal Bulan Qamariyah dalam Kitab Khulashah Al Wafiyah dan Ephemeris", *Jurnal Syariah*, Vol. IX, 2017.
- An-Nawawi, Imam. *Syarah Shahih Muslim, terj. Team Darus Sunnah*. Jakarta: Darus Sunnah, Cet III, 2014.
- Anugraha, Rinto. *Mekanika Benda Langit*. Yogyakarta : FMIPA UGM, 2012..
- Anwar, Syamsul. *Interkoneksi Studi Hadis dan Astronomi*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, Cet. III, 2012.
- . *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia*. Yogyakarta: PustakaPelajar, 2002.
- Azwar, Saifuddin. *Metode Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Cet I, 1998.
- Baker, Robert H. *Astronomy A Textbook For University And College, New York: D. Van Nostrand Company. Inc, 1957.*

- Basrowi, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta : Pustaka Al- Kautsar, 2015.
- Endarto, Danang. *Kosmografi*. Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014.
- Fathullah, Ahamad Ghozali Muhammad. *ad-Durul Anīq fi Ma;rifati al-Hilal wa al-Kusufain bi at-Tadqiq*, Cet II. Madura: Lafal. 2015.
- Ghazali, Ahmad. *Irsyad al-Murid*. Sampang: LAFAL, 2005.
- Hambali, Slamet. *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*. Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012.
- Institut Teknologi Bandung, UPT Observatorium Bosscha. *Perjalanan Mengenal Antronomi*. Bandung : Penerbit ITB, 1995.
- Izzuddin, Ahmad. *Fiqih Hisab Rukyah (Menyatukan NU & MUHAMMADIYAH Dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha)*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007.
- . *Fiqih Hisab Rukyah*. Jakarta: Erlangga.
- . *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Kementrian Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*. Jakarta: CV Aneka Ilmu, 2013.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka, Cet IV, 2004.
- . *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta : Buana Pustaka, Cet I, 2005.



- Kurniawan, Banny. *Metedologi Penelitian*. Tangerang : Jejal Nusa, Cet I, 2012..
- Maghfuri, Alfian. *ALGORITMA GERHANA Kajian Mengenai Perhitungan Gerhana Matahari dengan Data Ephemeris Hisab Rukyat*. Bojonegoro: CV. Madza Media, 2020.
- Maskufa, *Ilmu Falak*. Jakarta : Gaung Persada Press, 2010.
- Mushonif, Ahmad. *ILMU FALAK Metode Hisab Awal Waktu shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*. Yogyakarta: TERAS, 2011.
- PP Muhammadiyah, Tim Majelis Tarjih dan Tajdid. *Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tarjih PP Muhammadiyah, Cet II, 2009.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati, Cet IV, 2012.
- Soetjipto, *Islam dan Ilmu Pengetahuan tentang Gerhana*. Yogyakarta : LPPM IAIN Sunan Kalijaga, 1983.
- Sudharta, Tjokorda Rai, dkk. *Kalender 301 Tahun (Tahun 1800 s/d 2100)*. Jakarta: Balai Pustaka, 2008.
- Suryabrata, Sumardi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2011.
- Suyanto, Bagong, dkk. *Metode Penelitian Sosial*. Jakarkarta : Kencana, 2015.
- Syahrana, Moh Uzal. *ILMU FALAK METODE ASY\_SYAHRU*, jilid I. Blitar: Gunung Tidar Press, Cet IV, 2019.
- Tjasyono, Bayong. *Ilmu KeBumian dan Antariksa*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013.

Utsman, Abu Sabda. *Ilmu Falak Rumusan Syar'i & Astronomi seri 02*. Bandung: Persis Pers, 2019.

----- . *Nizām al-Qamarain fi Hisāb al-Ijtimā' Wa al-Hilāl wa al-Kusūfain*. Bandung, Mathla' Litthab'ah wa an-Nasyr, Cet II, 2018.

Yanbu', *Al-Qur'an dan Terjemahnya Al-Quddus*. Kudus: PT Buya Barokah, Cet IV, 2014.

Zaenal, Baharudin. *Ilmu Falak*. Kuala Lumpur: Dawama Sdn. Bhd, Cet I, 2002.

### **Jurnal**

Sulaiman, Rusydi. "GERHANA DAN KEHARUSAN KOSMOLOGIS MANUSIA Tinjauan Filsafat Wujud", *Jurnal Kependidikan dan Sosial Keagamaan*, Vol 03, 2017.

Putri, Hasna Tuddar. "Tinjauan Astronomi Terhadap Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Ittifaq Zat al-Bain Karya Moh. Zubair Abdul Karim", *Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan*, Vol 6, 2020.

Muhajir. "Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Nur Al-Anwar (Analisis pemikiran K.H Noor Ahmad SS)", *Islam Nusantara*, Vol. 03, 2019.

### **Skripsi**

Sukarni, "Metode Hisab Gerhana Bulan Ahmad Ghozali dalam Kitab *Irsyad al-Murid*", *Skripsi* Fakultas Syariah IAIN Walisongo, Semarang: 2014. Tidak dipublikasikan.

Raukhillahi, Rizqi. “*Analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid karya Ali Mustofa’*”. Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo, Semarang: 2019. Tidak dipublikasikan.

Aini, Nur. “*Analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab Al-Natijah Al-Mahshunah fi kayfiyati Hisab Hilal As-Syuhur Al-Qamariyah karya Ali Mustofa’*”, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo. Semarang: 2019. Tidak dipublikasikan.

Maridah, Hanik. “*Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Maslak al-Qāsid Il ā Amal Ar-Rāsid Karya K.H. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah’*”, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo. Semarang, 2015. Tidak dipublikasikan.

Maghfur, Ahmad Ma’ruf. “*Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan Dan Matahari Dalam Kitab Fath Al Ra’uf Al Mannan’*”, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum IAIN Walisongo. Semarang: 2012. Tidak dipublikasikan

## **Wawancara**

Utsman, Abu Sabda. *Wawancara*. Kp Cimanintin, Jatisari, Kutawaringin, Bandung, 2 September 2022.

## **Website**

NASA, “Lunar Eclipse Past and Future <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEdecade/LEdecade2021.html>”. Diakses pada Minggu 20 November 2022, Pukul 21.00 WIB

[Persatuan Islam - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas](#), diakses pada selasa, 6 September 2022 pukul 21:00 WIB.



## Lampiran II

### Hisab gerhana Bulan kitab *Niẓām Al-Qamarain Fi Hisāb Al-Ijīmā' Wa Al-Hilāl Wa Al-Kusufain*

#### GERHANA BULAN TOTAL

Rabu, 26-5-2021

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Haki ki	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	8:47:37	15:47:37	-21.0°	22.0°	114.9°
Awal Umbra (U1)	9:44:56	16:44:56	-08.5°	09.6°	112.0°
Awal Total (U2)	11:11:24	18:11:24	10.8°	-----	109.8°
Tengah Gerhana (Max)	11:18:41.0	18:18:41.0	12.4°	12.1°	109.8°
Akhir Total (U3)	11:25:58	18:25:58	14.1°	-----	109.7°
Akhir Umbra (U4)	12:52:26	19:52:26	33.4°	33.1°	110.6°
Akhir Penumbra (P4)	13:49:45	20:49:45	46.1°	45.9°	113.4°
Magnitude Penumbra	1.95372716 2				
Magnitude Umbra	1.00954195				
Durasi Penumbra	05:02:09				
Durasi Umbra	03:07:30				
Durasi Total	00:14:33				

## GERHANA BULAN SEBAGIAN

**Jum'at, 19-11-2021**

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimuth
			Haki ki	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	6:02:04	13:02:04	-	-	62.6°
Awal Umbra (U1)	7:18:39	14:18:39	45.3°	45.9°	70.2°
Awal Total (U2)	-----	-----	-----	-----	-----
Tengah Gerhana (Max)	9:02:53.2	16:02:53.2	21.4°	21.8°	72.1°
Akhir Total (U3)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Umbra (U4)	10:47:07	17:47:07	02.3°	02.3°	70.1°
Akhir Penumbra (P4)	12:03:42	19:03:42	19.4°	19.1°	66.3°
Magnitudo Penumbra	2.0719974				
	82				
Magnitudo Umbra	0.9743173				
	84				
Durasi Penumbra	06:01:38				
Durasi Umbra	03:28:28				
Durasi Total	-----				
	--				

## GERHANA BULAN TOTAL

**Senin, 16-5-2022**

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimu th
			Haki ki	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	1:32:06	8:32:06	- 39.6°	- 40.4°	238.5°
Awal Umbra (U1)	2:27:50	9:27:50	- 50.2°	- 50.9°	228.8°
Awal Total (U2)	3:29:01	10:29:01	- 59.5°	- -----	210.6°
Tengah Gerhana (Max)	4:11:28.6	11:11:28 .6	- 63.1°	- 63.0°	191.9°
Akhir Total (U3)	4:53:56	11:53:56	- 63.2°	- -----	170.5°
Akhir Umbra (U4)	5:55:07	12:55:07	- 57.3°	- 57.3°	145.0°
Akhir Penumbra (P4)	6:50:51	13:50:51	- 48.2°	- 48.3°	130.5°

Magnitude Penumbra	2.3722771 49
Magnitude Umbra	1.4136236 12
Durasi Penumbra	05:18:45
Durasi Umbra	03:27:17
Durasi Total	01:24:55



## GERHANA BULAN TOTAL

Selasa, 8-11-2022

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'	
			Hakiki	Mar
Awal Penumbra (P1)	8:02:12	15:02:12	-34.0°	-34.0°
Awal Umbra (U1)	9:09:13	16:09:13	-18.4°	-19.0°
Awal Total (U2)	10:16:39	17:16:39	-02.9°	----
Tengah Gerhana (Max)	10:59:08.8	17:59:08.8	06.9°	06.9°
Akhir Total (U3)	11:41:39	18:41:39	16.5°	----
Akhir Umbra (U4)	12:49:05	19:49:05	31.4°	31.4°
Akhir Penumbra (P4)	13:56:05	20:56:05	45.4°	45.4°

Magnitude Penumbra	2.414443747
Magnitude Umbra	1.359125412
Durasi Penumbra	05:53:53
Durasi Umbra	03:39:52
Durasi Total	01:25:00

## GERHANA BULAN PENUMBRA

**Senin, 5-5-2023**

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Hakiki	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	15:14:04	22:14:04 4	69.2°	68.9°	119.8°
Awal Umbra (U1)	-----	-----	-----	-----	-----
Awal Total (U2)	-----	-----	-----	-----	-----
Tengah Gerhana (Max)	17:22:50. 3	0:22:50. 3	74.1°	74.4°	228.6°
Akhir Total (U3)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Umbra (U4)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Penumbra (P4)	19:31:37	2:31:37	46.3°	46.2°	251.6°

Magnitude Penumbra	0.963938882
Magnitude Umbra	-----
Durasi Penumbra	04:17:34
Durasi Umbra	-----
Durasi Total	-----

## GERHANA BULAN SEBAGIAN

**Ahad, 29-10-2023**

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Haki ki	Mar 'i	
Awal Penumbra (P1)	18:01:50	1:01:50	56.6°	56.1 °	307.9°
Awal Umbra (U1)	19:35:22	2:35:22	37.0°	36.2 °	293.3°
Awal Total (U2)	-----	-----	-----	-----	-----
Tengah Gerhana (Max)	20:14:02.9	3:14:02.9	28.3°	28.0 °	290.2°
Akhir Total (U3)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Umbra (U4)	20:52:44	3:52:44	19.5°	19.2 °	287.8°
Akhir Penumbra (P4)	22:26:16	5:26:16	-02.1°	- 02.0 °	284.5°

Magnitude Penumbra	1.11805366 1
Magnitude Umbra	0.12222829 3
Durasi Penumbra	04:24:26
Durasi Umbra	01:17:23
Durasi Total	----- --

## GERHANA BULAN PENUMBRA

Senin, 25-3-2024

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Hakiki	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	4:53:10	11:53:10	-81.9°	82.0°	160.3°
Awal Umbra (U1)	-----	-----	-----	-----	-----
Awal Total (U2)	-----	-----	-----	-----	-----
Tengah Gerhana (Max)	7:12:46. 0	14:12:46. 0	-52.5°	52.5°	101.2°
Akhir Total (U3)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Umbra (U4)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Penumbra (P4)	9:32:22	16:32:22	-18.9°	19.3°	94.3°

Magnitude Penumbra	0.955838081
Magnitude Umbra	-----
Durasi Penumbra	04:39:12
Durasi Umbra	-----
Durasi Total	-----

## GERHANA BULAN SEBAGIAN

**Rabu, 18-9-2024**

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Hakik i	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	0:41:04	7:41:04	-32.0°	32.9°	261.8°
Awal Umbra (U1)	2:12:46	9:12:46	-53.6°	54.3°	255.6°
Awal Total (U2)	-----	-----	-----	-----	-----
Tengah Gerhana (Max)	2:44:11. 9	9:44:11. 9	-60.9°	60.9°	251.7°
Akhir Total (U3)	-----	-----	-----	-----	-----
Akhir Umbra (U4)	3:15:38	10:15:38	-68.0°	67.9°	245.3°
Akhir Penumbra (P4)	4:47:20	11:47:20	-80.8°	80.4°	166.1°

Magnitude Penumbra	1.037163954
Magnitude Umbra	0.085082117
Durasi Penumbra	04:06:17
Durasi Umbra	01:02:52
Durasi Total	-----

## GERHANA BULAN TOTAL

Jum'at, 14-3-2025

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Hakik i	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	3:57:22	10:57:22	-78.1°	78.3°	253.2°
Awal Umbra (U1)	5:09:34	12:09:34	-82.8°	82.9°	122.0°
Awal Total (U2)	6:25:58	13:25:58	-65.0°	-----	98.4°
Tengah Gerhana (Max)	6:58:41. 7	13:58:41. 7	-57.2°	57.1°	95.9°
Akhir Total (U3)	7:31:25	14:31:25	-49.3°	-----	94.2°
Akhir Umbra (U4)	8:47:50	15:47:50	-30.8°	31.1°	91.6°
Akhir Penumbra (P4)	10:00:02	17:00:02	-13.3°	13.8°	89.6°

Magnitude Penumbra	2.259705024
Magnitude Umbra	1.178657091
Durasi Penumbra	06:02:40
Durasi Umbra	03:38:16
Durasi Total	01:05:26

## GERHANA BULAN TOTAL

Senin, 8-9-2025

Phase Gerhana	UT	LT	Irtifa'		Azimut h
			Hakik i	Mar' i	
Awal Penumbra (P1)	15:28:20	22:28:20	74.4°	74.1°	90.1°
Awal Umbra (U1)	16:26:59	23:26:59	88.4°	88.4°	72.2°
Awal Total (U2)	17:30:39	0:30:39	76.2°	-----	272.5°
Tengah Gerhana (Max)	18:11:43. 3	1:11:43. 3	66.4°	66.5°	271.0°
Akhir Total (U3)	18:52:47	1:52:47	56.5°	-----	270.0°
Akhir Umbra (U4)	19:56:27	2:56:27	41.2°	41.0°	268.8°
Akhir Penumbra (P4)	20:55:06	3:55:06	27.1°	26.8°	267.7°

Magnitude Penumbra	2.343705772
Magnitude Umbra	1.361787519
Durasi Penumbra	05:26:46
Durasi Umbra	03:29:28
Durasi Total	01:22:08

*Lampiran III*

**Hisab gerhana Bulan kitab *ad-Durul Aniq***

**26 Mei 2021**

**Total**

Phase Gerhana	JAM		JAM		TING GI	AZIM UT
Awal Penumbra	8 : 47 : 36	UT	15 : 47 : 36	WI B	-21° -1' -28"	114° 58' 25"
Awal Umbra	9 : 46 : 31	UT	16 : 46 : 31	WI B	-8° -6' - 40"	111° 56' 51"
Awal Total	11 : 11 : 19	UT	18 : 11 : 19	WI B	10° 47' 55"	109° 50' 51"
Tengah Gerhana	11 : 18 : 40	UT	18 : 18 : 40	WI B	12° 26' 55"	289° 46' 30"
Akhir Total	11 : 26 : 1	UT	18 : 26 : 1	WI B	14° 5' 35"	109° 43' 13"
Akhir Umbra	12 : 50 : 50	UT	19 : 50 : 50	WI B	33° 3' 57"	110° 32' 6"
Akhir Penumbra	13 : 49 : 44	UT	20 : 49 : 44	WI B	46° 3' 40"	113° 21' 39"
Durasi Renumbra	5 : 2 : 7					
Durasi Umbra	3 : 4 : 18	Mag Panumbr a	1.95412 5372			
Durasi Total	0 : 14 : 42	Mag Umbra	0.98479 4882			



**!9 November 2021**

**Sebagian**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TINGGI</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	<b>6 : 2 : 0</b>	<b>UT</b>	<b>13 : 2 : 0</b>	<b>W IB</b>	<b>-62° -16' -53"</b>	<b>62° 34' 22"</b>
<b>Awal Umbra</b>	<b>7 : 18 : 35</b>	<b>UT</b>	<b>14 : 18 : 35</b>	<b>W IB</b>	<b>-45° -15' -46"</b>	<b>70° 8' 57"</b>
<b>Awal Total</b>	<b>#NUM! M!</b>	<b>UT</b>	<b>#NUM!</b>	<b>W IB</b>	<b>#NUM!</b>	<b>#NUM!</b>
<b>Tengah Gerhana</b>	<b>9 : 2 : 50</b>	<b>UT</b>	<b>16 : 2 : 50</b>	<b>W IB</b>	<b>-21° -27' -7"</b>	<b>432° 7' 10"</b>
<b>Akhir Total</b>	<b>#NUM! M!</b>	<b>UT</b>	<b>#NUM!</b>	<b>W IB</b>	<b>#NUM!</b>	<b>#NUM!</b>
<b>Akhir Umbra</b>	<b>10 : 47 : 5</b>	<b>UT</b>	<b>17 : 47 : 5</b>	<b>W IB</b>	<b>2° 17' 53"</b>	<b>70° 6' 22"</b>
<b>Akhir Penumbra</b>	<b>12 : 3 : 40</b>	<b>UT</b>	<b>19 : 3 : 40</b>	<b>W IB</b>	<b>19° 23' 16"</b>	<b>66° 18' 18"</b>
<b>Durasi Renumbra</b>	<b>6 : 1 : 40</b>					
<b>Durasi Umbra</b>	<b>3 : 28 : 29</b>	<b>Mag Panumbra</b>	<b>2.07192 7275</b>			
<b>Durasi Total</b>	<b>#NUM! M!</b>	<b>Mag Umbra</b>	<b>0.97423 2794</b>			

**16 Mei 2022**

**Total**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TINGG I</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	1 : 32 : 16	UT	8 : 32 : 16	WI B	-39° -35' -35"	238° 30' 30"
<b>Awal Umbra</b>	2 : 27 : 59	UT	9 : 27 : 59	WI B	-50° -14' -13"	228° 44' 37"
<b>Awal Total</b>	3 : 29 : 9	UT	10 : 29 : 9	WI B	-59° -31' -14"	210° 35' 22"
<b>Tengah Gerhana</b>	4 : 11 : 35	UT	11 : 11 : 35	WI B	-63° -5' - 49"	191° 52' 22"
<b>Akhir Total</b>	4 : 54 : 1	UT	11 : 54 : 1	WI B	-63° -10' -6"	170° 29' 3"
<b>Akhir Umbra</b>	5 : 55 : 11	UT	12 : 55 : 11	WI B	-57° -17' -34"	144° 57' 8"
<b>Akhir Penumbra</b>	6 : 50 : 54	UT	13 : 50 : 54	WI B	-48° -8' - 33"	130° 32' 0"
<b>Durasi Renumbra</b>	5 : 18 : 38					
<b>Durasi Umbra</b>	3 : 27 : 12	<b>Mag Panumbra</b>	2.37253 9599			
<b>Durasi Total</b>	1 : 24 : 52	<b>Mag Umbra</b>	1.41381 586			

## 8 November 2022

### Total

Phase Gerhana	JAM		JAM		TINGG I	AZIM UT
<b>Awal Penumbra</b>	8 : 2 : 12	UT	15 : 2 : 12	WI B	-33° -59' -31"	75° 4' 13"
<b>Awal Umbra</b>	9 : 9 : 12	UT	16 : 9 : 12	WI B	-18° -26' -3"	74° 53' 59"
<b>Awal Total</b>	10 : 16 : : 37	UT	17 : 16 : 37	WI B	-2° -51' - 23"	73° 30' 20"
<b>Tengah Gerhana</b>	10 : 59 : : 7	UT	17 : 59 : 7	WI B	6° 52' 27"	432° 0' 13"
<b>Akhir Total</b>	11 : 41 : : 36	UT	18 : 41 : 36	WI B	16° 30' 11"	69° 54' 56"
<b>Akhir Umbra</b>	12 : 49 : : 1	UT	19 : 49 : 1	WI B	31° 24' 52"	64° 53' 39"
<b>Akhir Penumbra</b>	13 : 56 : : 1	UT	20 : 56 : 1	WI B	45° 23' 30"	56° 20' 29"
<b>Durasi Renumbra</b>	5 : 53 : 49					
<b>Durasi Umbra</b>	3 : 39 : 49	<b>Mag Panumbra</b>	2.41446 0667			
<b>Durasi Total</b>	1 : 24 : 59	<b>Mag Umbra</b>	1.35916 2193			

**5 Mei 2023**  
**Penumbra**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TING GI</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	15 : 13 : 52	UT	22 : 13 : 52	WI B	69° 12' 12"	119° 46' 50"
<b>Awal Umbra</b>	#NUM !	UT	#NUM!	WI B	#NUM !	#NUM!
<b>Awal Total</b>	#NUM !	UT	#NUM!	WI B	#NUM !	#NUM!
<b>Tengah Gerhana</b>	17 : 22 : 32	UT	0 : 22 : 32	WI B	74° 12' 40"	228° 24' 24"
<b>Akhir Total</b>	#NUM !	UT	#NUM!	WI B	#NUM !	#NUM!
<b>Akhir Umbra</b>	#NUM !	UT	#NUM!	WI B	#NUM !	#NUM!
<b>Akhir Penumbra</b>	19 : 31 : 11	UT	2 : 31 : 11	WI B	46° 23' 32"	251° 36' 28"
<b>Durasi Renumbra</b>	4 : 17 : 19					
<b>Durasi Umbra</b>	#NUM !	<b>Mag Panumbra</b>	0.96414 2259			
<b>Durasi Total</b>	#NUM !	<b>Mag Umbra</b>	- 0.04498 946			

**28 Oktober 2023**

**Sebagian**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TING GI</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	18 : 1 : 42	UT	1 : 1 : 42	WI B	56° 39' 5"	307° 57' 5"
<b>Awal Umbra</b>	19 : 35 : 7	UT	2 : 35 : 7	WI B	37° 2' 48"	293° 20' 20"
<b>Awal Total</b>	#NUM !	UT	#NUM! !	WI B	#NUM !	#NUM! !
<b>Tengah Gerhana</b>	20 : 13 : 51	UT	3 : 13 : 51	WI B	28° 22' 5"	290° 10' 4"
<b>Akhir Total</b>	#NUM !	UT	#NUM! !	WI B	#NUM !	#NUM! !
<b>Akhir Umbra</b>	20 : 52 : 36	UT	3 : 52 : 36	WI B	19° 33' 2"	287° 51' 10"
<b>Akhir Penumbra</b>	22 : 26 : 0	UT	5 : 26 : 0	WI B	-2° -1' -47"	284° 29' 53"
<b>Durasi Renumbra</b>	28 : 24 : 17					
<b>Durasi Umbra</b>	25 : 17 : 29	<b>Mag Panumbra</b>	1.11863 8259			
<b>Durasi Total</b>	#NUM !	<b>Mag Umbra</b>	0.12276 7438			

**25 Maret 2024**

**Penumbra**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TINGG I</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	4 : 53 : 9	UT	11 : 53 : 9	WI B	-81° -53' -46"	160° 18' 47"
<b>Awal Umbra</b>	#NUM! M!	UT	#NUM!	WI B	#NUM!	#NUM!
<b>Awal Total</b>	#NUM! M!	UT	#NUM!	WI B	#NUM!	#NUM!
<b>Tengah Gerhana</b>	7 : 12 : 43	UT	14 : 12 : 43	WI B	-52° -28' -34"	281° 11' 53"
<b>Akhir Total</b>	#NUM! M!	UT	#NUM!	WI B	#NUM!	#NUM!
<b>Akhir Umbra</b>	#NUM! M!	UT	#NUM!	WI B	#NUM!	#NUM!
<b>Akhir Penumbra</b>	9 : 32 : 18	UT	16 : 32 : 18	WI B	-18° -56' -19"	94° 16' 43"
<b>Durasi Renumbra</b>	4 : 39 : 9					
<b>Durasi Umbra</b>	#NUM! M!	<b>Mag Panumbra</b>	0.95546 745			
<b>Durasi Total</b>	#NUM! M!	<b>Mag Umbra</b>	- 0.13248 1387			

**18 September 2024**  
**Sebagian**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TINGG I</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	0 : 41 : 4	UT	7 : 41 : 4	WI B	-31° -58' -40"	261° 46' 24"
<b>Awal Umbra</b>	2 : 12 : 47	UT	9 : 12 : 47	WI B	-53° -38' -53"	255° 38' 25"
<b>Awal Total</b>	#NU M!	UT	#NUM!	WI B	#NUM!	#NUM!
<b>Tengah Gerhana</b>	2 : 44 : 11	UT	9 : 44 : 11	WI B	-60° -55' -10"	251° 42' 0"
<b>Akhir Total</b>	#NU M!	UT	#NUM!	WI B	#NUM!	#NUM!
<b>Akhir Umbra</b>	3 : 15 : 36	UT	10 : 15 : 36	WI B	-67° -59' -31"	245° 20' 38"
<b>Akhir Penumbra</b>	4 : 47 : 19	UT	11 : 47 : 19	WI B	-80° -46' -52"	166° 5' 37"
<b>Durasi Renumbra</b>	4 : 6 : 14					
<b>Durasi Umbra</b>	1 : 2 : 48	<b>Mag Panumbra</b>	1.03716 5174			
<b>Durasi Total</b>	#NU M!	<b>Mag Umbra</b>	0.08495 427			

**14 Maret 2025**

**Total**

<b>Phase Gerhana</b>	<b>JAM</b>		<b>JAM</b>		<b>TINGG I</b>	<b>AZIM UT</b>
<b>Awal Penumbra</b>	3 : 57 : 21	UT	10 : 57 : 21	WI B	-78° -3' - 47"	253° 10' 17"
<b>Awal Umbra</b>	5 : 9 : 32	UT	12 : 9 : 32	WI B	-82° -46' - 53"	122° 2' 40"
<b>Awal Total</b>	6 : 25 : 58	UT	13 : 25 : 58	WI B	-65° -1' - 45"	98° 23' 26"
<b>Tengah Gerhana</b>	6 : 58 : 40	UT	13 : 58 : 40	WI B	-57° -10' - 15"	275° 54' 28"
<b>Akhir Total</b>	7 : 31 : 23	UT	14 : 31 : 23	WI B	-49° -17' - 3"	94° 13' 22"
<b>Akhir Umbra</b>	8 : 47 : 48	UT	15 : 47 : 48	WI B	-30° -48' - 48"	91° 33' 28"
<b>Akhir Penumbra</b>	10 : 0 : 0	UT	17 : 0 : 0	WI B	-13° -20' - 57"	89° 38' 46"
<b>Durasi Renumbra</b>	6 : 2 : 38					
<b>Durasi Umbra</b>	3 : 38 : 16	<b>Mag Panumbra</b>	2.25943 8655			
<b>Durasi Total</b>	1 : 5 : 24	<b>Mag Umbra</b>	1.17852 7468			



## 8 September 2025

### Total

Phase Gerhana	JAM		JAM		TING GI	AZIM UT
Awal Penumbra	15 : 28 : 29	UT	22 : 28 : 29	WI B	74° 24' 50"	90° 8' 10"
Awal Umbra	16 : 27 : 4	UT	23 : 27 : 4	WI B	88° 24' 6"	72° 4' 13"
Awal Total	17 : 30 : 39	UT	0 : 30 : 39	WI B	76° 13' 4"	272° 28' 28"
Tengah Gerhana	18 : 11 : 40	UT	1 : 11 : 40	WI B	66° 21' 59"	270° 58' 58"
Akhir Total	18 : 52 : 40	UT	1 : 52 : 40	WI B	56° 30' 25"	270° 0' 57"
Akhir Umbra	19 : 56 : 16	UT	2 : 56 : 16	WI B	41° 13' 8"	268° 46' 24"
Akhir Penumbra	20 : 54 : 50	UT	3 : 54 : 50	WI B	27° 8' 27"	267° 40' 15"
Durasi Renumbra	5 : 26 : 20					
Durasi Umbra	3 : 29 : 11	<b>Mag Panumbr a</b>	2.34379 556			
Durasi Total	1 : 22 : 0	<b>Mag Umbra</b>	1.36184 0742			

## Lampiran IV

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : UTSMAN  
Alamat : Kp. Cimencintin Rt02/10 Des. Jatisari  
Kec. Ketawanan Kab. Bandung  
Tempat/Tanggal lahir : Bandung, 24 April 1984  
Jabatan : Dewan Masjid Rutiyat PP PERT  
No. Telepon/HP : 0895 7072 333 00  
Email : abusabda24@gmail.com

Menyatakan bahwa :

Nama : Sani Muhammad Asnawi  
Nim : 1702046103  
Tempat/Tanggal lahir : Kudus, 01 Desember 1998  
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum / Ilmu Falak  
Universitas : UIN Walisongo Semarang  
Judul Skripsi :

**Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab *Nidzam al-Qamarain fi hisab al-Ijtima' Wa al-Hilal Wa al-Kusufain* karya Abu Sabda Utsman**

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada:

Dumat, 2 Sept 2022

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 2 September 2022

Yang Menyatakan

  
Utsman

# Lampiran V

## Penumbral Lunar Eclipse of 2023 May 05

Ecliptic Conjunction = 17:35:12.7 TD (= 17:33:59.2 UT)

Greatest Eclipse = 17:24:05.1 TD (= 17:22:51.7 UT)

Penumbral Magnitude = 0.9636    P. Radius = 1.2375°    Gamma = -1.0349  
 Umbral Magnitude = -0.0457    U. Radius = 0.7089°    Axis = 0.9947°

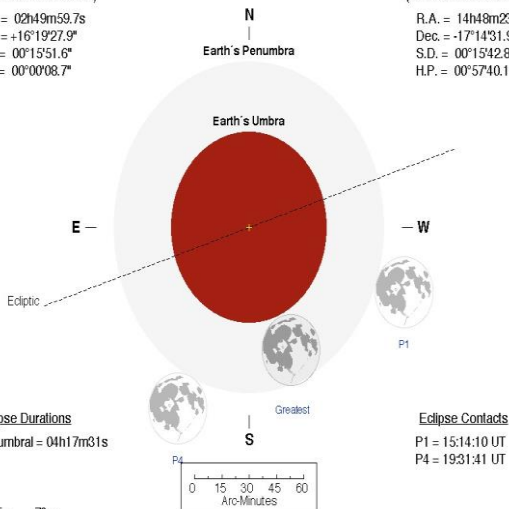
Saros Series = 141    Member = 24 of 73

Sun at Greatest Eclipse  
 (Geocentric Coordinates)

R.A. = 02h49m59.7s  
 Dec. = +16°19'27.9"  
 S.D. = 00°15'51.6"  
 H.P. = 00°00'08.7"

Moon at Greatest Eclipse  
 (Geocentric Coordinates)

R.A. = 14h48m23.5s  
 Dec. = -17°14'31.9"  
 S.D. = 00°15'42.8"  
 H.P. = 00°57'40.1"



Eclipse Durations

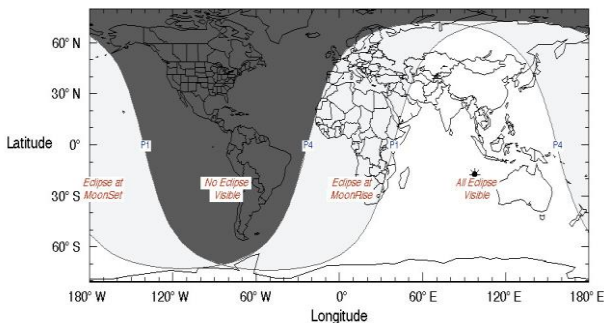
Penumbral = 04h17m31s

Eclipse Contacts

P1 = 15:14:10 UT  
 P4 = 19:31:41 UT

$\Delta T = 73$  s  
 Rule = CdT (Danjon)  
 Eph. = VSOP87/ELP2000-85

F. Espenak, NASA's GSFC  
[eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html](http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html)



# Partial Lunar Eclipse of 2023 Oct 28

Ecliptic Conjunction = 20:25:12.2 TD (= 20:23:58.5 UT)  
 Greatest Eclipse = 20:15:17.6 TD (= 20:14:03.9 UT)

Penumbral Magnitude = 1.1181    P. Radius = 1.2692°    Gamma = 0.9471  
 Umbral Magnitude = 0.1220    U. Radius = 0.7326°    Axis = 0.9363°

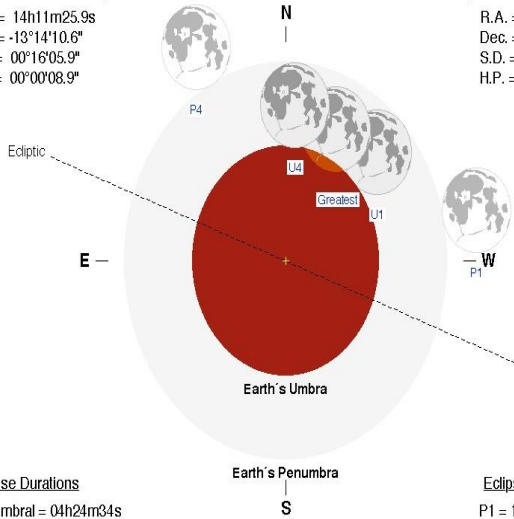
Saros Series = 146    Member = 11 of 72

## Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 14h11m25.9s  
 Dec. = -13°14'10.6"  
 S.D. = 00°16'05.9"  
 H.P. = 00°00'08.9"

## Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

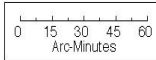
R.A. = 02h09m47.6s  
 Dec. = +14°05'01.8"  
 S.D. = 00°16'09.7"  
 H.P. = 00°59'18.9"



## Eclipse Durations

Penumbral = 04h24m34s  
 Umbral = 01h17m21s

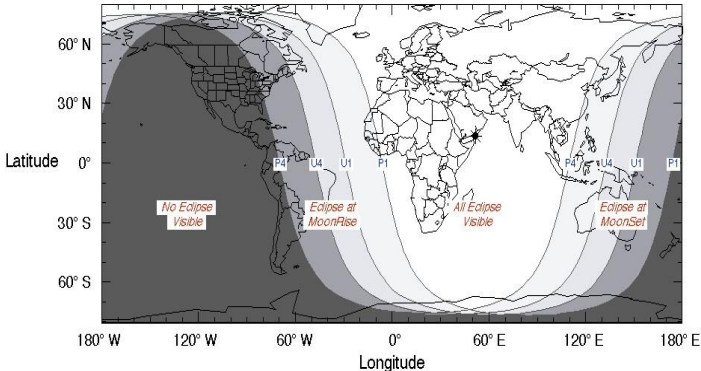
$\Delta T = 74$  s  
 Rule = CdT (Danjon)  
 Eph. = VSOP87/ELP2000-85



F. Espenak, NASA's GSFC  
[eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html](http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html)

## Eclipse Contacts

P1 = 18:01:47 UT  
 U1 = 19:35:18 UT  
 U4 = 20:52:39 UT  
 P4 = 22:26:20 UT



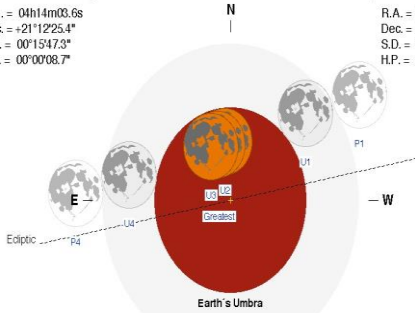
# Total Lunar Eclipse of 2021 May 26

Ecliptic Conjunction = 11:15:02.4 TD (= 11:13:50.1 UT)  
 Greatest Eclipse = 11:19:52.7 TD (= 11:18:40.3 UT)  
 Penumbral Magnitude = 1.9540 P. Radius = 1.2981° Gamma = 0.4774  
 Umbral Magnitude = 1.0095 U. Radius = 0.7719° Axis = 0.4880°

Saros Series = 121 Member = 56 of 94

**Sun at Greatest Eclipse**  
 (Geocentric Coordinates)  
 R.A. = 04h14m03.6s  
 Dec. = +21°12'25.4"  
 S.D. = 00°15'47.3"  
 H.P. = 00°00'08.7"

**Moon at Greatest Eclipse**  
 (Geocentric Coordinates)  
 R.A. = 16h14m37.8s  
 Dec. = -20°44'14.9"  
 S.D. = 00°16'42.9"  
 H.P. = 01°01'20.5"

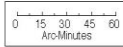


## Eclipse Durations

Penumbral = 05h02m02s  
 Umbral = 03h07m25s  
 Total = 00h14m30s

$\Delta T = 72$  s  
 Rule = CdT (Danjon)  
 Eph. = VSOP87/ELP2000-85

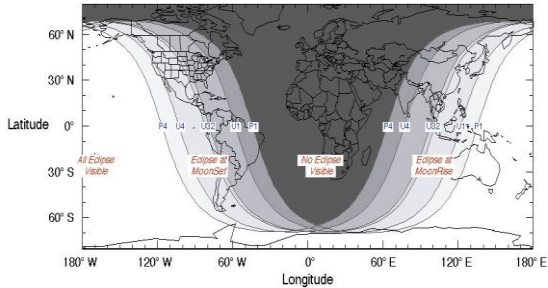
## Earth's Penumbra



F. Espenak, NASA's GSFC  
[eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html](http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html)

## Eclipse Contacts

P1 = 08:47:39 UT  
 U1 = 09:44:57 UT  
 U2 = 11:11:25 UT  
 U3 = 11:25:55 UT  
 U4 = 12:52:22 UT  
 P4 = 13:49:41 UT



*Lampiran VI*



*Wawancara dengan Ustadz. Abu Sabda Utsman*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Sani Muhammad Asnawi  
Tempat tanggal lahir : Kudus, 01 Desember 1998  
Alamat Asal : Dk Krajan, Ds Padurenan, Kec Gebog,  
Kab Kudus, Jawa Tengah, 59333  
Alamat Sekarang : Ponpes Life Skill Daarun Najaah, Jl  
Bukit Beringin Lestari Barat Kav. 854,  
C128, C131, C754-C755, Kel Wonosari,  
Kec Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa  
Tengah, 50186.  
Nomor Hp/Wa : 081772883154  
Email : [tsanyasnawi@gmail.com](mailto:tsanyasnawi@gmail.com)  
Jenjang Pendidikan :

a. Pendidikan Formal

1. SDN 1 Padurenan (2004 – 2010)
2. MI Qudsiyyah Kudus (2010 – 2011)
3. MTS Qudsiyyah Kudus (2011 – 2014)
4. MA Qudsiyyah Kudus (2014 – 2017)

b. Pendidikan Non Formal

1. Ma'had Qudsiyyah Kudus
2. PP. Life Skill Daarun Najaah Semarang
3. Mahesa

c. Pengalaman Organisasi

1. Tim Majalah El-Qudsy (2016)
2. Pengurus Ikatan Santri Ma'had Qudsiyyah (ISMAQ) (2016 – 2017)
3. Divisi PSDE CSSMoRA UIN Walisongo (2018 – 2019)
4. Anggota Keluarga Mahasiswa Kudus Semarang (KMKS) (2017 – 2022)