

**ANALISIS METODE HISAB GERHANA BULAN
DALAM KITAB *TIBYANUL MURID 'ALA ZIIJIL JADID***

KARYA ALI MUSTOFA

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Rizqi Rauhillahi
(1402046022)

**JURUSAN ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

SEMARANG

2019

Moh Arifin S.Ag., M. Hum
Perum Griya Lestari B 3/22
Ngaliyan Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Rizqi Rauhillahi

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Rizqi Rauhillahi
NIM : 1402046022
Jurusan : Ilmu Falak
Judul : **Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab
Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid Karya Ali Mustofa**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera
dimunaqasahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 24 Juli 2019

Pembimbing I



Moh. Arifin S. Ag., M. Hum
NIP. 197110121997031002

Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I
Jl. Candi Permata II/180 Semarang
Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Rizqi Raukhiilahi

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Rizqi Raukhiilahi
NIM : 1402046022
Jurusan : Ilmu Falak
Judul : **Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab
Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid Karya Ali Mustofa**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera
dimunaqasahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 24 juli 2019

Pembimbing II



Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I
NIP. 195408051980031004



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan, Telp /Fax/ (024) 7601292
Semarang 50185

PENGESAHAN

Nama : Rizqi Raukhillahi
NIM : 1402046022
Fakultas / Jurusan : Syari'ah dan Hukum/Ilmul Falak
Judul skripsi : Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab
Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid Karya Ali Mustofa
Telah dimunaqosahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, pada tanggal:

31 Juli 2019

dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan
studi Program Sarjana Strata Satu (S.1.) tahun akademik 2019/2020

guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Dewan Penguji

Ketua Sidang / Penguji,

Drs. H. Maksud, M.Ag.
NIP. 196805151993031002

Penguji Utama I,

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

Pembimbing I,

Moh. Arifin, S.Ag., M.Hum.
NIP. 197110121997031002

Sekretaris / Penguji,

Moh. Arifin, S.Ag., M.Hum.
NIP. 197110121997031002

Penguji Utama II,

Dr. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag.
NIP. 197012081996031002

Pembimbing II,

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

MOTTO

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴿٥﴾

“Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungan”¹

(QS : Al-rahman : 5)

¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Alquran Dan Terjemahnya*,
(Semarang : CV.ALWAAH, th. 1993), hal. 531.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan teruntuk:

Kedua Orang Tua Tercinta:

(Bapak Slamet Nahrowi & Ibu Amanah)

Yang telah membesarkan dan merawat penulis, yang sangat berjasa dalam semua langkah perjalanan hidup saya, dari ayunan sampai saat detik ini, tanpa perjuangan keras mereka, saya tidak sampai sejauh ini.

Kakak dan Adik penulis

(Authar Fahmi & Imanu Massu Barlinti)

Yang selalu membuat bahagia, menyemangati penulis dalam menuntut ilmu dan sumber motivasi penulis dalam menghadapi segala hal.

Para guru, Asatidz, Asatidzah

Yang telah mengajarkan tentang artinya ilmu kehidupan dan ilmu agama, yang telah berjasa membimbing dan mengajarkan segala hal.

Sahabat-sahabat

Yang telah menemani penulis, mengajarkan kebersamaan dan pentingnya sebuah pertemanan.

DEKLARASI

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

Semarang, 15 Juli 2019

Deklarator,



Rizki Raukhillahi
NIM: 1402046022

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.

Konsonan

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat pada halaman berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak Dilambangkan	Tidak Dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Sa	Ṣ	Es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	Ḥ	Ha (dengan titik di atas)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Ḍal	Ḍ	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan Ye
ص	Ṣad	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	Ḍ	De (dengan titik di bawah)

ط	Ṭa	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	Z	Zet (dengan titik di bawah)
ع	Ain	–	apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qof	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	Ea
و	Wau	W	We
ه	Ha	H	Ha (dengan titik di atas)
ء	Hamzah	–'	apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong. Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	<i>Faṭḥah</i>	A	A

ا	<i>Kasrah</i>	I	I
آ	<i>Ḍammah</i>	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf latin	Nama
آي	<i>Fathah</i> dan Ya	Ai	A dan I
آو	<i>Fathah</i> dan Wau	Au	A dan U

Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
آ...آي	<i>Fathah</i> dan Alif atau Ya	ā	a dan garis di atas
آي	<i>Kasrah</i> dan Ya	ī	i dan garis di atas
آو	<i>Ḍammah</i> dan Wau	ū	u dan garis di atas

Ta marbūṭah

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *ta marbūṭah* yang hidup atau mendapat harkat *fathah*, *kasrah*, dan *Ḍammah*, transliterasinya adalah [t]. Sedangkan *ta marbūṭah* yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah [h].

Kalau pada kata yang berakhir dengan *ta marbūṭah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *ta marbūṭah* itu ditransliterasikan dengan *ha* (h).

Syaddah (Tasydīd)

Syaddah atau tasydīd yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda tasydīd (ّ), dalam transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda syaddah.

Jika huruf ع bertasydid di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf kasrah (اِ عِ), maka ia ditransliterasi seperti huruf maddah (ī).

Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf (alif lam ma'arifah) . Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa, al-, baik ketika ia diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

Hamzah

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa alif.

Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia

Kata, istilah atau kalimat Arab yang ditransliterasi adalah kata, istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari pembendaharaan bahasa Indonesia, atau sudah sering ditulis dalam tulisan bahasa Indonesia, tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi di atas. Namun, bila kata-kata tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka mereka harus ditransliterasi secara utuh.

Lafz Al-Jalālah (الله)

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf jarr dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai *muḍāf ilaih* (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah.

Adapun *ta marbūṭah* di akhir kata yang disandarkan kepada *Lafẓ Al-Jalālah*, ditransliterasi dengan huruf [t].

Huruf Kapital

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (All Caps), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital, misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri (orang, tempat, bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya. Jika terletak pada awal kalimat, maka huruf A dari kata sandang tersebut menggunakan huruf kapital (Al-). Ketentuan yang sama juga berlaku untuk huruf awal dari judul referensi yang didahului oleh kata sandang al-, baik ketika ia ditulis dalam teks maupun dalam catatan rujukan (CK, DP, CDK, dan DR).

ABSTRAK

Elemen Besselian adalah seperangkat nilai yang digunakan untuk menghitung dan memprediksi keadaan okultasi lokal bagi pengamat di Bumi. Metode ini terutama digunakan untuk gerhana matahari, tetapi juga diterapkan untuk okultasi bintang atau planet oleh Bulan dan transit Venus atau Merkurius. Selain itu, untuk gerhana bulan metode yang sama digunakan, di mana bayangan dilemparkan ke Bulan alih-alih Bumi. Dalam Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* di dalamnya memuat *Element besse* untuk perhitungan gerhana bulan dan perhitungan mencari *Bessel element*. Selain itu hal yang mendasari penulis mengambil kitab ini ialah untuk memperkenalkan kepada masyarakat umum bahwa sebenarnya masih banyak karya-karya yang khususnya berkaitan dengan ilmu falak yang masih belum tersebarluaskan seperti halnya kitab ini.

Fokus permasalahan yang akan dikaji oleh penulis adalah : 1. Bagaimana Metode Hisab Gerhana Bulan yang dikemukakan oleh Ali Mustofa dalam Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan 2. Bagaimana keakurasian Metode Hisab Gerhana Bulan yang dikemukakan oleh Ali Mustofa dalam Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*.

Penelitian ini bersifat *kualitatif* dengan pendekatan penelitian kepustakaan (Library Research) yang bersifat deskriptif komparatif, sumber data primer di ambil dari kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa dan wawancara dengan Ali Mustofa sedangkan data sekunder diperoleh penulis dari dokumentasi berupa tulisan-tulisan tentang gerhana, ensiklopedi, kamus, artikel-artikel, buku-buku dan jurnal. selanjutnya penulis menggunakan Analisis pertama yang digunakan adalah metode content analysis (analisis isi) yaitu sebuah metodologi yang memanfaatkan prosedur untuk menarik kesimpulan dari suatu dokumen, analisis kedua menggunakan analisis komparasi guna mengukur tingkat akurasi metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan data gerhana Bulan dari NASA yang ditampilkan pada website resminya yang secara spesifik membahas gerhana Bulan. Alamat website tersebut adalah www.eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html.

Hasil penelitian 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-rumusnya 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.

Key words : Ali Mustofa, Gerhana Bulan, kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas ridho dan karunia-Nya saya diberi kesehatan dan kekuatan. Shalawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada baginda Rasulullah SAW, keluarganya, pada sahabat-sahabatnya dan semoga kita mendapat syafaat di akherat kelak.

Skripsi saya yang berjudul **Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Zijil Jadid* Karya Ali Mustofa**, mustahil saya kerjakan dengan tangan, dan pikiran saya sendiri. Banyak sekali bantuan dari orang-orang baik dan berhati mulia yang berada di samping saya, sehingga karya ini dapat terselesaikan. Saya berterima kasih kepada para pihak yang telah memberikan motivasi, masukannya dan semua hal yang membuat skripsi ini terselesaikan, diantaranya:

1. Moh. Arifin, S.Ag., M.Hum., selaku pembimbing I yang senantiasa membantu, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan sebaik mungkin
2. Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I., selaku pembimbing II yang selalu sabar membantu penulis untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Kedua orang tua penulis (Bapak Slamet Nahrowi dan Ibu Amanah) dan keluarga penulis atas banyaknya dukungan, do'a serta kasih sayang yang tidak dapat penulis sebutkan

4. Kakak penulis (Authar Fahmi) dan adik penulis (Imanu Massu Barlinti) yang senantiasa memberi dukungan terhebatnya selama penulis menempuh pendidikan.
5. Dr. H. Akhmad Arief Junaidi, M.Ag. Selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum, serta Dosen wali saya. Terimakasih atas diskusi-diskusinya, masukan-masukannya sehingga dapat membantu meringgankan penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terimakasih masukan dan suguhan ilmunya.
6. Drs. H. Maksun, M. Ag selaku Ketua Program Studi Ilmu Falak beserta staf-stafnya dan juga seluruh Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang terkhusus dosen-dosen Ilmu Falak, yang telah memberikan berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua Dosen fakultas Syariah dan Hukum, yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan motivasinya selama di bangku perkuliah serta do'anya selama ini untuk menjadi orang yang bermanfaat.
8. Bapak Ali Mustofa selaku narasumber dalam penelitian skripsi ini atas segala ilmunya
9. Semua Guru-Guru, Asatidtz dan Asatidzah yang telah sabar membimbing , mengajar, dan memberikan ilmu kepada penulis
10. Keluarga Ilmu Falak 2014 terkhusus AURORA diantaranya Darmawan, Ghifari Ma'ruf, Hilmi Sulhan Maulana, Akhmad Husain, Abu dzar Al Ghifari, Zaki Al Faruq, Chilman Syarif, Shofa Zulfikar Riza, Bakhtiar

Khasbullah A., Fathan Z, Haidir Yasir, Ruston Nawawi, Alaik R, A. Rozaq, Irfan jamalulail (Bang Ije), Tauhid R, Asya Laili, Nur Hidayah, laelatul Muniroh, Ahdina C, Siti lailatul F, Aqilatul Rahma, Hadisti Amanatu F, Lu'lu'il ikrimah, Kiswahtunaja, Shohibatul ismatil H, Nizma Nurahmi, Sya'adah, Fiqi Nuafi Q, Khana F, dan Ulfa R. Yang telah memberikan banyak goresan kebahagiaan dan sedih pada penulis.

11. Teman KKN Reguler-70 Posko 22 diantaranya Khodir Bahrudin Zikka A, Atho'illah Hamdani, Zuliyana, Yuliana, Khoirun Nashikah, Risa Saputri, Shofiyatul Hasanah, Anita Ni'matus Sholihah, Mu'minatul Habibah, Izzatu Shulhiya, Lu'lu'il ikrimah, Mulyani. Yang sudah mengajarkan penulis sebuah Kebersamaan, Kemandirian, dan terimakasih telah menjadi penyemangat.
12. Rekan dan Rekanita Jamiyah AL-ASYARIAH Yang sudah mengajarkan penulis kebersamaan,
13. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Tidak ada yang bisa penulis berikan kecuali kata terima kasih dan doa semoga Allah Swt. menerima semua kebaikan yang telah kalian berikan, dan semoga Allah Swt. memudahkan segala urusan kalian serta membalasnya dengan balasan yang lebih baik.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena penulis hanyalah manusia yang baru saja mengenyam pendidikan sehingga tentu saja masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini dikarenakan

keterbatasan penulis . Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya. Amin.

Semarang, 15 Juli 2019

Penulis

Rizqi Rauhillahi
1402046022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN DEKLARASI	vii
HALAMAN TRANSLITERASI	viii
HALAMAN ABSTRAK	x
HALAMAN KATA PENGATAR	xii
HALAMAN DAFTAR ISI	xvi

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Telaah Pustaka	8
F. Metode Penelitian	11
G. Sistematika Penulisan	14

BAB II : TINJAUAN UMUM TENTANG HISAB RUKYAH GERHANA BULAN

A. Pengertian Gerhana Bulan	16
B. Dasar Hukum Gerhana	19
C. Macam-Macam Gerhana Bulan.....	22
1. Gerhana Bulan Total.....	23
2. Gerhana Bulan Sebagian	23

3. Gerhana Bulan Penumbra.....	24
D. Klasifikasi Hisab Gerhana	24
E. Gambaran Umum NASA	28

BAB III : GAMBARAN UMUM KITAB *TIBYANUL MURID ‘ALA ZIIJIL JADID* KARYA ALI MUSTOFA

A. Biografi Ali Mustofa	30
B. Gambaran Umum Kitab <i>Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid..</i>	33
1. Hisab awal bulan ala ephemeris.....	34
2. Hisab waktu sholat	35
3. Hisab gerhana bulan <i>Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid</i>	37

BAB IV : METODE HISAB GERHANA BULAN DALAM KITAB *TIBYANUL MURID ‘ALA ZIIJIL JADID* KARYA ALI MUSTOFA

A. Analisis metode hisab gerhana bulan dalam Kitab <i>Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid</i>	49
B. Analisis akurasi hisab gerhana bulan dalam kitab <i>Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid</i>	58

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan.....	65
B. Saran-saran	66
C. penutup	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT PENDIDIKAN PENULIS

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tata surya terdiri dari matahari, sembilan planet dan berbagai benda langit seperti satelit, komet, asteroid. Planet-planet berevolusi mengelilingi matahari dengan orbit (garis edar) yang berbentuk elips. Beberapa planet memiliki satelit. Satelit ini berputar mengelilingi matahari. Jadi tata surya merupakan sistem rotasi yang berpusat pada matahari¹

Fenomena yang ditimbulkan Matahari merupakan salah satu bentuk kebesaran Allah SWT. Ia tercipta sebagai salah satu benda langit yang tidak hanya mampu menghasilkan cahaya, namun bisa menghasilkan sumber tenaga yang bermanfaat bagi kehidupan di alam semesta. Dengan sinarnya yang terang, menjadikan pedoman waktu bagi sekelompok makhluk, yaitu manusia yang berada di Bumi dengan memanfaatkan bayang-bayang yang ditimbulkan. Namun demikian, dengan sinarnya yang terang terkadang bisa terhalang oleh benda langit lain sehingga terjadi fenomena langit yang dikenal dengan istilah gerhana dan dimanfaatkan manusia untuk beribadah kepada Sang Kuasa.²

Gerhana merupakan padanan kata *eclipse* (dalam bahasa Inggris) atau *ekleipsis* (dalam bahasa Yunani) atau *eklipsis* (dalam bahasa Latin).³ Sedangkan

¹Bayong tjasyono Hk, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, Bandung ; Pt. Remaja Rosdakarya, 2013, hlm 2-3

²Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005, hlm. 23

³Kementrian Agama RI, *Islam Untuk Disiplin Astronomi*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, 2000, hlm 76.

dalam bahasa arab dikenal dengan istilah *kusuf* atau *khusuf*.⁴ Pada dasarnya istilah *kusuf* dan *khusuf* dapat digunakan untuk menyebut gerhana matahari atau gerhana bulan. Hanya saja, kata *kusuf* lebih dikenal untuk menyebut gerhana matahari, sedangkan kata *khusuf* untuk gerhana bulan.⁵ Oleh karena fenomena itu bukan kejadian setiap hari, terlihat aneh dan sangat menyeramkan dan memiliki kesan oleh orang zaman dahulu sebagai pertanda buruk.

Anggapan bahwa gerhana merupakan tanda kematian, akan terjadi bencana dan lain-lain. Gerhana merupakan salah satu tanda-tanda kekuasaan Allah yang sering disalah artikan. Dulu pernah terjadi gerhana pada masa Nabi Muhammad saw. Fenomena itu bertepatan dengan kematian putra Nabi saw yang bernama Sayyid Ibrahim. Sebagian golongan mengatakan bahwa peristiwa gerhana terjadi disebabkan wafatnya Ibrahim. Mereka mengatakan demikian dengan maksud mengagungkan Nabi saw dan putranya.⁶ Tentu saja dibantah dengan adanya hadis Nabi diantaranya sebagai berikut:

⁴Abis Bisri, et al, *Kamus Al-Bisri*, Surabaya: Pustaka Progresif, Cet ke 1, 1999, hlm 84.

⁵Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, , Cet ke 3, hlm 187.

⁶Alawi Abbas al-Maliki, *Penjelasan Hukum-Hukum Syari'at Islam*, diterjemahkan oleh Bahrun Abu Bakar dari "Ibaanattul Ahkaam", Bandung: Sinar Baru Algensindo, Cet I, 1994, hlm.802-803

عَنِ الْمَغِيرَةِ بْنِ شُعْبَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: كَسَفَتْ الشَّمْسُ عَلَ عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ

ص.م , يَوْمَ مَاتَ إِبْرَاهِيمَ فَقَالَ النَّاسُ كَسَفَتْ الشَّمْسُ لِمَوْتِ إِبْرَاهِيمَ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ ص.م

: إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَنْكُسَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ فَإِذَا رَأَيْتُمْ فَصَلُّوا وَادْعُوا اللَّهَ⁷

“Dari Mughiroh bin Syu’bah r.a, diriwayatkan, “ketika Nabi Muhammad SAW masih hidup, gerhana Matahari terjadi pada hari yang bersamaan dengan wafatnya Ibrahim (putra Nabi SAW). Orang-orang pun berkata bahwa gerhana Matahari terjadi karena meninggalnya Ibrahim. Rasulullah SAW bersabda “gerhana Matahari dan Bulan terjadi bukan karena kematian atau kelahiran seseorang. Ketika kau melihat gerhana, salatlah dan berdoalah kepada Allah”. (HR. Bukhari).

Dalam ilmu falak, gerhana hanyalah merupakan kejadian terhalangnya sinar matahari oleh bulan yang akan sampai ke permukaan bumi (gerhana matahari). Atau terhalangnya sinar matahari oleh bumi yang akan sampai kepermukaan bulan pada saat bulan purnama (gerhana Bulan). Semua ini memang merupakan kebesaran dan kehendak Tuhan semesta.⁸

Hisab gerhana matahari atau bulan dilakukan untuk menentukan kapan terjadinya gerhana matahari atau gerhana bulan. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah kaum muslimin dalam melaksanakan salat *khusuf al-qamar* (salat gerhana bulan) atau kusuf asy-syams (salat gerhana matahari).⁹ Pada dasarnya, alam semesta mengikuti hukum-hukum yang bersifat

⁷Abu abdillah bin Ismail bin Ibrahim bin Mughiroh bin Bardazabah al-Bukhari al-Jafi'i, *Shahih Bukhari*, Beirut: Darul Fikr, 1986, hlm. 87.

⁸Badan Hisab dan Rukyat Dep. Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm. 20.

⁹Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama, *Almanak Hisab Rukyah*, Jakarta : Mahkamah Agung RI, 2007, hlm. 169.

kuantitatif.¹⁰ Sebagai bagian dari alam, fenomena gerhana-pun tidak terlepas dari hukum keteraturan yang bersifat matematis.

Gerhana Matahari dan Bulan memiliki keteraturan setelah suatu periode waktu selama 223 lunasi (1 lunasi = rata-rata 1 Bulan sinodik = 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik) atau sekitar $6585 \frac{1}{3}$ hari, yaitu 18 tahun, 10 atau 11 hari dan 8 jam. Periode ini dinamakan dengan periode saros.¹¹ Adanya revolusi Bulan mengelilingi Bumi dan timbul akibat Bumi mempunyai satelit yang bidang edarnya membentuk sudut sekitar $5^{\circ} 12'$ terhadap bidang Bumi, oleh karenanya tidak setiap ijtimak akan terjadi gerhana Matahari dan tidak setiap istiqlal terjadi gerhana Bulan.¹² Dengan memperhatikan piringan Bulan yang memasuki bayangan inti Bumi maka gerhana Bulan itu ada empat macam, yaitu gerhana Bulan total, gerhana Bulan sebagian, gerhana penumbra total dan gerhana penumbra sebagian.¹³

Dalam kehidupan nyata, masalah gerhana ini jarang dibahas, tidak seperti halnya masalah penentuan awal bulan kamariah, pelurusan arah kiblat dan sebagainya yang sering mendapat perhatian khusus, padahal ketika terjadi gerhana juga terdapat unsur ibadah. Dilihat dari kaca mata fikih hisab rukyat, dalam persoalan gerhana, khususnya gerhana Bulan, tidak tampak adanya sekat atau persoalan yang terjadi antara mazhab hisab dan mazhab rukyat, walaupun

¹⁰Gunawan Admiranto, *Menjelajah Tata Surya*, Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2009, hlm.4

¹¹Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyah Praktis dan Solusi Permasalahannya)*. Semarang: Komala Grafika, 2006, hlm. 85.

¹² Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Irsyâd al-Murîd*, Madura: Lafal, cet III, 2005, hlm. 157.

¹³ *Ibid*, hlm.191

pada dasarnya kedua mazhab tersebut juga ada dalam persoalan gerhana Matahari dan gerhana Bulan. Mazhab hisab yang disebut oleh mereka sebagai mazhab yang memakai cara menghitung (kapan) terjadi gerhana, dan mazhab rukyat yang disebut sebagai mazhab yang menyatakan terjadi gerhana dengan langsung atau dengan observasi.¹⁴

Pada kesempatan kali ini penulis melakukan penelitian terhadap Kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid yang disusun oleh Ali Mustofa. Kitab ini disusun pada tahun 2018. Beliau merupakan salah satu ahli Falak dari Jawa Timur yang bertempat tinggal di Jl. Ploso, Desa Maesan, Kecamatan Mojo, Kabupaten Kediri. Beliau yang memiliki nama lengkap Ali Mustofa al-Qadiri bin Mustangir atau yang akrab disapa dengan nama Ali. Ia lahir pada tanggal 24 Maret 1983 M di Maesan-Mojo-Kediri. Ia merupakan anak kedua dari bersaudara yang lahir dari pasangan Mustangir dan Malikhah.

Ali Mustofa mulai menekuni dunia Ilmu Falak sejak tahun 2002. Ia belajar Falak kepada Ustadz Mahsus Izzi yang pada saat itu mengkaji kitab Tibyan al-Miiqat dan Sulam al-Nayyirain. Ia juga belajar kitab Durus al-Falakiyah kepada KH. Zainudin Basyari. Kepada H. Shofiyuddin ia mengkaji kitab Risalah al-Qamarain, Nur al-Anwar dan juga Ephemeris. Selain belajar dengan Ustadz Mahsus Izzi, KH. Zainudin Basyari dan H. Shofiyuddin, ia juga belajar Ilmu Falak kepada Bapak Sriyatin, Ma’muri Abd Shomad, Cecep Nurwendaya, KH. Slamet Hambali, KH. Ahmad Izzuddin, Hendro Setyanto, Gus

¹⁴ Wahyu Fitria, *Studi Komparatif Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab al-Khulashah al-Wafiyah dan Ephemeris*, Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2011, td, hlm. 5.

Shofiyullah, H. Ahmad Tholhah, Ustadz Isma'il Abay, Mbak Anisah Budiwati, Raden Muhammad Wasil, dan Ustadz Sahlan Rasidi. Selepas belajar dari gurugurunya, ia mendalami keilmuan falak secara otodidak mulai dari pemrograman dengan kalkulator dan Microshoft Excel hisab awal bulan, hisab awal waktu shalat, arah kiblat, hisab gerhana Matahari dan Bulan. Ali Mustofa sekarang menjadi khodim al-Ma'had di Pondok Pesantren al-Falah Ploso-Mojo-Kediri sebagai pendidik mata pelajaran Ilmu Falak.

Kitab Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid di dalamnya memuat Element Bessel untuk perhitungan gerhana bulan dan perhitungan mencari Bessel element. Selain itu hal yang mendasari penulis mengambil kitab ini ialah untuk memperkenalkan kepada masyarakat umum bahwa sebenarnya masih banyak karya-karya yang khususnya berkaitan dengan ilmu falak yang masih belum tersebarluaskan seperti halnya kitab ini. Berbagai alasan tersebut maka penulis bermaksud meneliti lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keakurasian hasil perhitungan dalam kitab ini. Berangkat dari latar belakang yang telah penulis bahas sebelumnya, maka penulis dengan kemampuan yang ada tertarik untuk mengetahui dan menganalisa metode kitab Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid dalam meng-hisab gerhana bulan. Studi tersebut penulis angkat dalam skripsi dengan judul: **"Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid Karya Ali Mustofa"**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, maka dapat dikemukakan pokok-pokok rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini, yaitu:

1. Bagaimana Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid karya Ali Mustofa ?
2. Bagaimana keakurasian Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid karya Ali Mustofa ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid karya Ali Mustofa
2. Untuk mengetahui keakurasian Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid karya Ali Mustofa

D. Manfaat Penelitian

1. Menambah khazanah keilmuan falak yang menyangkut mengenai gerhana Bulan.
2. Menambah khazanah keilmuan tentang variasi perhitungan yang berbeda-beda.

E. Kajian Pustaka

Seperti halnya pada penelitian-penelitian lainnya, dalam penelitian ini juga mempertimbangkan telaah atau kajian pustaka. Terutama kajian pustaka yang relevan dengan penelitian ini. Kajian pustaka dalam sebuah penelitian berfungsi untuk mendukung penelitian yang dilakukan seseorang. Kajian pustaka juga dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang hubungan pembahasan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, sehingga diupayakan agar tidak terjadi pengulangan yang tidak perlu.

Penelitian-penelitian baik skripsi, tesis maupun disertasi tentang ilmu falak khususnya yang membahas terkait dengan hisab gerhana bulan cukup banyak. Namun dibandingkan dengan penelitian ini masih terdapat perbedaan-perbedaan yang cukup signifikan dan fundamental. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan berkaitan dengan pembahasan penelitian dalam skripsi ini diantaranya sebagai berikut.

Skripsi Wahyu Fitria yang berjudul *Studi Komparatif Hisab Gerhana Bulan dalam kitab Khulasah al-Wafiyah dan Ephemeris*¹⁵, skripsi ini menerangkan mengenai komparasi Algoritme hisab gerhana Bulan dari kitab *Khulasah al-Wafiyah* dan *Ephemeris*, selain itu juga membahas mengenai dasar hukum yang digunakan dalam kitab *Khulasah al-Wafiyah* dan *Ephemeris*. Skripsi ini berbeda dengan skripsi yang akan penulis teliti karena skripsi ini

¹⁵Wahyu Fitria, *Studi Komparatif Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab al-Khulasah al-Wafiyah dan Ephemeris*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang 2011.

fokus pada kitab *Khulasah al-Wafiyah* dan Ephemeris sedangkan penulis fokus pada hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* .

Skripsi Mambaul Hikmah yang berjudul “*Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Ittifaq Dzat al-Bain Karya KH. Zubaer Abdul Karim*”¹⁶. Dalam skripsinya dijelaskan bahwa kitab *Ittifaq Dzat al-Bain* tidak memberikan kriteria ketika piringan Bulan mulai menyentuh bayangan umbra Bumi. Kitab *Ittifaq Dzat al-Bain* hanya menyuguhkan kriteria ketika bulan mulai menyentuh bayangan penumbra dan masuk dalam bayangan umbra Bumi. Hal itu dapat dilihat dengan perbedaan hasil yang sangat tipis ketika keadaan gerhana Bulan penumbra dan total. Karena dalam kitab ini memberikan kriteria jarak kemungkinan gerhana Bulan dalam 12 derajat dari titik simpul. Penelitian ini hampir sama dengan penelitian Wahyu Fitria, perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis kitab yang diteliti oleh Mambaul Hikmah termasuk ke dalam kitab hakiki tahkiki sedangkan penulis menggunakan kitab kontemporer.

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*¹⁷ membahas kitab yang dikarang oleh pengarang yang samadari *Irsyad Al-Murid* yaitu K.H. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, tetapi berbeda dengan kitab *Irsyad al-Murid* terdapat

¹⁶Mamba“ul Hikmah, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Ittifaq Dzat al-Bain Karya KH. Zubaer Abdul Karim*, Skripsi Fakultas Syari“ah UIN Walisongo Semarang, 2011

¹⁷Hanik Maridah, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Maslak al-Qāṣid Il ā Amal Ar-Rāṣid Karya K.H. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*, Skripsi Fakultas Syari‘ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2015.

tabel-tabel yang merupakan salah satu langkah-langkah kitab klasik, skripsi ini membahas mengenai Algoritme dan akurasi dalam penentuan waktu gerhana Bulan. Skripsi ini berbeda dengan skripsi yang akan penulis kaji karena Algoritme hisab yang digunakan berupa table merupakan ciri hisab klasik dan sumber kitab yang digunakan Maslak al-Qasid Ila Amal Al-Rasid. Sedangkan skripsi penulis tidak menggunakan tabel dan menggunakan kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid.

Skripsi Zaenudin Nurjaman yang berjudul *Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH. Noor Ahmad SS dalam Kitab Nur al-Anwar*¹⁸. Skripsi ini menganalisis serta merumuskan Algoritme yang dapat digunakan untuk mencari data tahun hijriyah dengan memanfaatkan data interval yang telah ditelusuri sebelumnya. Kemudian memformulasikan rumus tersendiri. Dengan demikian, data-data selain yang ada di kitab *Nur Al- Anwar* (selain tahun – 149 H sampai 3000 H) dapat dicari dengan rumus yang diformulasikan sendiri oleh penulis skripsi yaitu Zaenudin Nurjaman. Berbeda dengan skripsi penulis, skripsi ini fokus pendapat KH. Noor Ahmad SS dalam Kitab Nur al-Anwar tentang hisab gerhana Bulan yang data astronomisnya bersumber dari kitab *Al-Mathla Al- Sa'id* dengan menggunakan *epoch* Jepara . Sedangkan penulis berfokus pada hisab gerhana Bulan dalam kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid.

¹⁸ Zaenudin Nurjaman, *Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH. Noor Ahmad SS dalam Kitab Nūr al-Anwār*, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang tahun 2012

Skripsi Yadi setiadi yang berjudul *Akurasi perhitungan terjadinya gerhana dengan rubu' al-mujayyab*¹⁹ membahas mengenai akurasi *rubu' al-mujayyab* sebagai alat bantu hitung untuk menentukan hisab terjadinya gerhana menggunakan rumus hitung muhyiddin khazin dalam buku ilmu falak dalam teori dan praktik. Dalam hasil penelitiannya ditemukan *rubu' al-mujayyab* sudah cukup akurat dengan kehati-hatian dan ketelitian dalam penggunaannya untuk menentukan terjadinya gerhana. Skripsi ini berbeda dengan skripsi yang akan diangkat oleh penulis yang berfokus pada metode, tingkat akurasi hisab bukan mengenai Algoritme dan akurasi alat bantu hitung. Dari berbagai penelitian diatas, kebanyakan meneliti mengenai kitab falak baik yang modern maupun yang klasik, masih jarang yang membahas mengenai kitab falak yang dikarang oleh Ali Mustofa, Maka dari itu penulis membahas hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*.

F. Metode Penelitian

1. Jenis Dan Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif²⁰ karena penelitian ini menekankan pada kajian teks. Penelitian ini tergolong penelitian kepustakaan (Library Research) yang bersifat deskriptif

¹⁹Yadi Setiadi, Akurasi perhitungan terjadinya gerhana dengan rubu' al-mujayyab, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang tahun 2012.

²⁰Metode kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Basrowi dan Suwandi, *Memahami Penelitian Kualitatif*, Jakarta : Rineka Cipta, Cet. Ke-1, th 2008, hal. 21

komparatif yaitu penelitian yang dilakukan dengan menelaah bahan-bahan pustaka dengan fokus pada kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa

2. Sumber Dan Jenis Data

Apabila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan data primer dan sekunder.

a. Data Primer

Data primer atau data tangan pertama adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian sebagai sumber informasi yang dicari.²¹ Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa serta hasil wawancara langsung dengan Ali Mustofa.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak secara langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya²² dan biasanya telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen.²³ Data sekunder diperoleh penulis dari dokumentasi berupa tulisan-tulisan tentang gerhana, ensiklopedi, kamus, artikel-artikel, buku-buku dan jurnal.

3. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

²¹Saifudin Azwar, *Metode Penelitian*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Cet. Ke-1, th 1998, Hlm.91.

²²*Ibid*, 91.

²³Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2011), hlm.39.

a. Dokumentasi

Dokumen sudah lama digunakan dalam penelitian sebagai sumber data karena dalam banyak hal dokumen sebagai sumber data dimanfaatkan untuk menguji, menafsirkan bahkan meramalkan.²⁴ Penulis memperoleh data yang diperlukan pada penelitian ini dengan meneliti kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa. Selain itu penulis mengumpulkan tulisan-tulisan atau data yang berkaitan dengan gerhana.

b. Wawancara²⁵

Penulis memakai wawancara sebagai metode pengumpulan data untuk menggali informasi dan mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Dalam skripsi ini wawancara dilakukan kepada karya Ali Mustofa selaku pengarang kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid*.

4. Teknik Analisis Data

Data penelitian yang telah diperoleh selanjutnya penulis analisis dengan beberapa teknik diantaranya : Analisis pertama yang digunakan adalah metode content analysis (analisis isi) yaitu sebuah metodologi yang memanfaatkan prosedur untuk menarik kesimpulan dari suatu dokumen.²⁶ Hal ini dilakukan guna mendeskripsikan dan mengkaji metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* .Setelah menggunakan analisis pertama

²⁴Lexy J.Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya ,cet. Ke 35, 2016), hlm. 217

²⁵Wawancara adalah proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan dalam mana dua orang atau lebih bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi-informasi atau keterangan-keterangan. Cholid Narbuko, Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2010), hlm. 83.

²⁶Djaman Satori, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung : Alfabeta, th 2009, hlm.157.

selanjutnya penulis menggunakan metode analisis deskriptif,²⁷ sehingga diperoleh gambaran data yang sistematis dan dimungkinkan untuk diambil kesimpulan. Dalam hal ini penulis menggambarkan secara umum metode perhitungan gerhana Bulan, kemudian menguraikan secara jelas konsep Ali Mustofa tentang metode perhitungan gerhana Bulan serta tingkat keakurasiannya. Setelah digunakan analisis ini selanjutnya penulis menggunakan analisis komparasi guna mengukur tingkat akurasi metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dengan data gerhana Bulan dari NASA yang ditampilkan pada website resminya yang secara spesifik membahas gerhana Bulan. Alamat website tersebut adalah www.eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html.

G. Sistematika Penulisan

Penelitian ini secara garis besar terbagi menjadi limabab dan dalam setiap bab nya terdapat beberapa sub bab pembahasan, yaitu:

Bab I: Pendahuluan. Bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penulisan, Telaah Pustaka, Metode Penelitian, Sistematika Penelitian.

Bab II: Kajian Umum Tentang Gerhana. Bab ini berisi meliputi pengertian gerhana secara umum, dasar hukum gerhana, macam-macam gerhana Bulan, klasifikasi hisab gerhana bulan, pengertian NASA.

Bab III metode perhitungan gerhana dalam kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid*. yang meliputi biografi intelektual si pengarang yaitu Ali Mustofa,

²⁷ Analisis deskriptif yaitu menggambarkan sifat atau keadaan yang dijadikan objek dalam penelitian. Tim Penyusun Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, *Pedoman Penulisan Skripsi*, Semarang : Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, th 2008, hlm. 13.

gambaran umum tentang kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid dan metode hisab gerhana Bulan dalam kitab tersebut.

Bab IV berisi analisis metode hisab gerhana bulan dalam kitab Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid yang meliputi analisis hasil hisab gerhana Bulan dan akurasinya.

Bab V merupakan bab terakhir dalam penelitian ini yang berisi kesimpulan, saran-saran dan penutup.

BAB II

HISAB GERHANA BULAN

A. Pengertian Gerhana Bulan

Pada dasarnya penyebutan untuk gerhana Matahari dan gerhana Bulan sama. Gerhana dalam bahasa Inggris *eclipse*.²⁸ Istilah ini digunakan secara umum, baik gerhana Matahari maupun gerhana Bulan. Namun dalam penyebutannya, terdapat dua istilah, yaitu *eclipse of the sun* untuk gerhana Matahari dan *eclipse of the moon* untuk gerhana Bulan.²⁹ Selain itu ada juga yang menggunakan *solar eclipse* untuk gerhana Matahari, dan *lunar eclipse* untuk gerhana Bulan.³⁰

Sedangkan dalam bahasa Arab dikenal dengan istilah *kusuf* atau *khusuf*. Pada dasarnya istilah *kusuf* dan *khusuf* dapat digunakan untuk menyebut gerhana Matahari atau gerhana Bulan. Hanya saja, kata *kusuf* lebih dikenal untuk menyebut gerhana Matahari, sedangkan kata *khusuf* untuk gerhana Bulan, *Kusuf* berarti “menutupi”. Hal ini menggambarkan adanya fenomena alam bahwa (dilihat dari Bumi) Bulan menutupi Matahari, sehingga terjadi gerhana Matahari. Sedangkan *khusuf* berarti “memasuki”, menggambarkan adanya fenomena alam bahwa Bulan memasuki bayangan

²⁸John M. Echols, *An Indonesian-English Dictionary*, Hassan Shadily, “Kamus Indonesia-Inggris”, edisi ketiga, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2003, Cet ke 9, hlm. 187.

²⁹Oxford, *Oxford Learner’s Pocket Dictionary*, New York: Oxford University Press, 2003, hlm. 137.

³⁰Soetjipto dkk, *Islam dan Ilmu Pengetahuan tentang Gerhana*, Yogyakarta: LPPM IAIN Sunan Kalijaga, 1983, hlm. 1.

Bumi, sehingga terjadi gerhana bulan.³¹ *Khasafa* berarti *hilang, lenyap atau tenggelam*. Kata *khasafa* ini terdapat ayat yang merupakan rentetan ayat-ayat yang menggambarkan suasana kiamat. Karena itu, kata *khasafa* dapat saja bermakna bulan lenyap cahayanya atau bulannya itu sendiri yang lenyap karena kiamat berarti kehancuran seluruh ciptaan, tentunya termasuk Bulan.³²

Adapun yang masyhur menurut ahli fiqih (*fuqaha*) bahwa lafadz *kusuf* adalah untuk gerhana matahari, sedangkan *khusuf* adalah untuk gerhana bulan, sebagaimana pendapat Tsa'lab. Al Jauhari menyebutkan 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.³³

Secara etimologi gerhana Matahari adalah tertutupnya piringan Matahari oleh Bulan jika dilihat dari Bumi karena Bulan saat itu persis di antara Matahari dan Bumi.³⁴ Sedangkan gerhana Bulan adalah tertutupnya sinar Matahari oleh Bumi sehingga Bulan berada di bayang-bayang Bumi.³⁵ Gerhana Bulan menurut Abdul Karim bisa diibaratkan jatuhnya bayangan Bumi ke permukaan Bulan pada saat Matahari dan Bulan berhadapan dalam satu garis lurus. Keadaan seperti ini menjadikan sinar Matahari tidak

³¹Mukhyidin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta : Buana Pustaka, cet. Ke-3, th. 2008, hlm. 187

³²Agus Purwanto, *Ayat-Ayat Semesta Sisi-Sisi Yang Terlupakan*, Bandung : Mizan Media Utama, cet II, 2008, hlm. 257

³³Al Imam Al Hafidz Ibnu Hajar Al-Asqalani, *Fathul Baari*, jilid 6...hlm. 32

³⁴Tim Masjlis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majlis Tarjih dan Tarjih PP Muhammadiyah, 2009, Cet. ke II. hlm. 97.

³⁵*Ibid.* hlm. 101.

dapat menerobos ke Bulan karena terhalang Bumi.³⁶ Akibatnya Bulan tidak dapat memantulkan sinar Matahari ke Bumi, sebab seperti yang kita tahu bahwa Bulan tidak bercahaya tapi hanya memancarkan sinar. Sedangkan gerhana Matahari adalah terhalangnya sinar Matahari menuju ke Bumi, karena terhalang oleh Bulan yang berada dalam satu garis lurus³⁷.

Gerhana Bulan menurut Zubair Umar al-Jaelany adalah terjadinya sesuatu yang menimpa Bulan, yakni Bulan berada di tengah-tengah bayangan Bumi, sehingga sinar Matahari tidak bisa sampai ke Bulan.³⁸ Sedangkan gerhana Matahari adalah terhalangnya sinar Matahari ke Bumi, disebabkan adanya Bulan yang menutupi Matahari.³⁹ Keadaan tersebut terjadi ketika posisi Bumi, Bulan dan Matahari pada satu garis lurus. Gerhana Bulan dapat terjadi 2 sampai 3 kali dalam setahun, sekali pun demikian, bisa saja tidak pernah terjadi gerhana Bulan sama sekali dalam setahun.⁴⁰ Gerhana Bulan terjadi ketika Bulan berada pada kedudukan oposisi (*istiqbal*), dimana Bulan berada pada salah satu titik simpul lainnya atau di dekatnya, sementara Matahari berada pada jarak bujur astronomi 180° dari posisi Bulan. Gerhana ini berarti hanya terjadi pada waktu Bulan purnama, berlawanan dengan kedudukannya pada waktu gerhana Matahari. Selain itu berarti pula, sebagaimana pada gerhana

³⁶Abdul Karim, *Mengenal Ilmu Falak*, Semarang Timur: Intra Pustaka Utama, Cet. ke 1, 2006, hlm.28.

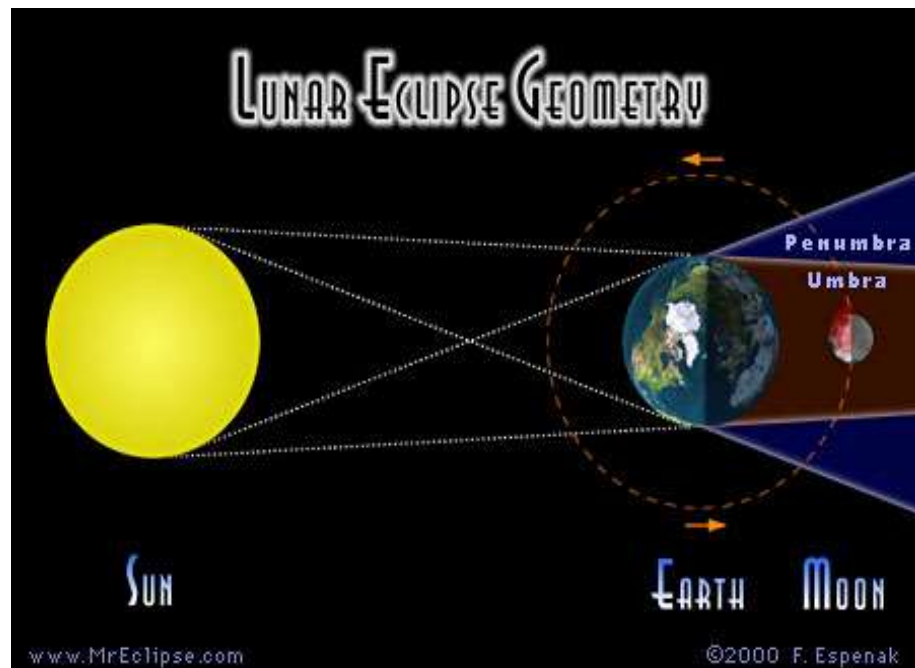
³⁷*Ibid.* hlm. 35.

³⁸Zubair Umar al-Jaelany, *al-Khulashah al-Wafiyah*, Surakarta: Melati, 1935, hlm. 139.

³⁹*Ibid.* 149.

⁴⁰Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*....., hlm. 188.

Matahari, bahwa Bulan pada waktu itu dalam peredarannya sedang memotong bidang ekliptika⁴¹



Gambar 2.1 Terjadinya Gerhana⁴²

B. Dasar Hukum Gerhana

Hisab gerhana Bulan dan Matahari dilakukan untuk menentukan kapan terjadinya gerhana Matahari dan Bulan dengan maksud agar kaum muslimin dapat melaksanakan salat gerhana Bulan (*khusuf al-syams*) atau salat gerhana Matahari (*kusuf al-syams*). Dalam al-Quran dijelaskan beberapa ayat yang bisa dijadikan landasan berijtihad dalam penentuan gerhana. Misalkan ayat yang berkaitan dengan peredaran Matahari dan Bulan. Ijtihad ini bisa digunakan

⁴¹Ichtijanto dkk, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm. 145-146.

⁴²Diakses di website <http://www.mreclipse.com/Spesial/LEprimer.html> diakses 3 Maret 2019

sebagai landasan hukum ketika ada permasalahan yang tidak bisa dicarikan solusinya secara tekstual dalam agama Islam terdapat sumber hukum yang dapat dijadikan rujukan, yaitu:

1. Dalil al-Qur'an al-Qiyamah ayat 8

وَحَسَفَ الْقَمَرُ

*Dan apabila Bulan telah hilang cahayanya*⁴³

Firman Allah SWT “*wa khasafa al-Qomar*”, maksudnya “*dzhaba dhau'uhu*” (hilang cahayanya). Di dunia ini cahaya yang hilang akan kembali lagi, lain halnya di akhirat. Cahaya itu tidak akan kembali lagi. Bisa juga bermakna *ghâba*. Contoh lain firman Allah SWT, “*wa khasafna bihî wa bidârihil ardl*”, maka kami benamkanlah Qarun beserta rumahnya ke dalam Bumi.⁴⁴ *Khasafa* berarti hilang, lenyap dan tenggelam. Ayat ini merupakan rentetan dari ayat-ayat sebelumnya yang mendeskripsikan suasana kiamat. Oleh karena itu, kata *khasafa* dapat saja bermakna lenyap cahaya Bulan atau Bulan sendiri yang lenyap karena kiamat.⁴⁵

Pertanyaan tentang datangnya kiamat, seperti yang diucapkan oleh pengingkar-pengingkarnya sebagai ejekan, dijawab dengan ancaman karena tujuan mengejek. Jawaban yang merupakan ancaman itu adalah dengan menjelaskan apa yang terjadi ketika itu serta apa yang akan dialami oleh para pengingkar. Ayat di atas menyatakan kiamat pasti datang *maka apabila*

⁴³ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Semarang: CV. Al-Waah, 1993, hlm. 998

⁴⁴ Syaikh Imam al-Qurthubi, *Tafsir al-Qurthubi*, Jakarta: Pustaka Azzam, Cet. I, 2008, hlm. 612.

⁴⁵ Agus Purwanto, *Ayat-Ayat Semesta : Sisi-Sisi Al-Qur'an Yang Terlupakan*, Bandung : Penerbit Mizan, 2008, hlm. 257

terbelalak mata karena ketakutan, *dan telah gerhana* yakni hilangnya sama sekali cahaya *Bulan, dan telah dihimpun Matahari dan Bulan*. Ketika itulah terjadi kiamat.⁴⁶

Sementara ulama memahami penghimpunan Matahari dan Bulan dalam arti keduanya terbit dan muncul bersama-sama dari arah Barat Daya atau keduanya dihimpun dalam keadaan tidak bercahaya. Memang, cahaya Bulan bersumber dari cahaya Matahari, tetapi penekanannya di sini adalah ketiadaan lagi manfaat keduanya.⁴⁷

2. Surat Al- An'am Ayat 96

فَالْيَوْمِ الْأَضْحَاكِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

*Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) Matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah takdir (ketetapan) Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui.*⁴⁸

Setelah menjelaskan kekuasaan-Nya terhadap sesuatu yang bersifat material dan berada di Bumi, kini melalui ayat di atas, dijelaskan kekuasaan-Nya terhadap benda-benda langit. Allah menjadikan Matahari dan bulan beredar berdasar perhitungan yang sangat teliti, memancarkan cahaya dan sinar, bergantian malam dan siang. Hal ini bertujuan untuk menjadi perhitungan waktu.⁴⁹

⁴⁶M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah (Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'an)*, Jakarta: Lentera Hati, cet. II, 2004, hlm. 533.

⁴⁷ *Ibid.*, hlm. 533

⁴⁸ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan...*, hlm. 140

⁴⁹M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah...*, hlm. 568

3. Hadist

حَدَّثَنَا أَصْبَغُ قَالَ أَخْبَرَنِي ابْنُ وَهَبٍ قَالَ أَخْبَرَنِي ابْنُ وَهَبٍ قَالَ أَخْبَرَنِي عَمْرُو عَنْ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ الْقَاسِمِ حَدَّثَهُ عَنْ

أَبِيهِ عَنْ ابْنِ عُمَرَ - رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا - أَنَّهُ كَانَ يُخْبِرُ عَنْ النَّبِيِّ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - >> إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ

لَا يَخْسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ، وَلَكِنَّهُمَا آيَاتَانِ مِنْ آيَاتِ اللَّهِ، فَإِذَا رَأَيْتُمُوهَا فَصَلُّوا << (رواه البخاري)⁵⁰

Asbagh telah bercerita kepada kami bahwasanya ia berkata: Ibnu Wahab telah bercerita kepada-ku, ia berkata: telah bercerita kepada-ku Umar dari Abdurrahman bin Qasim bahwa ia telah bercerita kepada-nya dari ayahnya. Dari Ibnu Umar r.a, bahwasanya Umar mendapat berita dari Nabi SAW: sesungguhnya Matahari dan Bulan tidak mengalami gerhana karena kematian atau hidupnya seseorang, tapi keduanya merupakan tanda diantara tanda-tanda kebesaran Allah. Jika kalian melihat keduanya (gerhana), maka salatlah.” (HR. Bukhari).

Hadis di atas menjelaskan bahwa peristiwa gerhana tidak ada kaitannya dengan hidup dan matinya seseorang. Peristiwa gerhana merupakan salah satu tanda dari tanda-tanda kekuasaan Allah swt. Pada zaman dulu, orang-orang jahiliyah meyakini bahwa gerhana terjadi ketika adanya kelahiran dan kematian orang-orang besar, lalu Rasulullah membatalkan keyakinan ini dan menjelaskan hikmah Allah di balik fenomena gerhana.⁵¹

C. Macam-Macam Gerhana Bulan

⁵⁰Imam Abi ‘Abdillah Muhammad bin Ismail ibnu Ibrahim bin al-Mughirah bin Bardazabah al Bukhari al Ja’fii, *Shahih al-Bukhari*, Juz 1, Beirut, Libanon: Daar al-Kitab al-Alamiyyah, 1981, hlm. 24

⁵¹Saleh bin Fauzan, *Fiqh Sehari-hari*, diterjemahkan oleh Abdul Hayyie al-Kattani dkk dari “Al-Mulakhkhasul Fiqhi”, Jakarta: Gema Insani, 2005, hlm. 212.

Dengan memperhatikan piringan bulan yang memasuki bayangan inti bumi, maka gerhana bulan itu ada dua macam, yaitu gerhana bulan total dan gerhana bulan sebagian. Gerhana bulan total atau sempurna atau *kully* terjadi manakala posisi Bumi-Bulan-Matahari pada satu garis lurus, sehingga seluruh piringan bulan berada di dalam bayangan inti Bumi. Sedangkan gerhana bulan sebagian atau *ba'dliy* terjadi manakala posisi Bumi-Bulan-Matahari tidak pada satu garis lurus, sehingga hanya sebagian piringan Bulan saja yang memasuki bayangan inti Bumi⁵²

1. Gerhana Bulan Total

Gerhana bulan total terjadi manakala 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. Ketika terjadi gerhana bulan total, maka akan terjadi empat kontak, yaitu:⁵³ kontak pertama adalah ketika piringan bulan mulai menyentuh masuk pada bayangan bumi, pada posisi inilah waktu mulai gerhana. Kontak kedua, ketika seluruh piringan bulan sudah memasuki bayangan bumi, pada posisi inilah waktu mulai total gerhana. Kontak ketiga, adalah ketika piringan bulan mulai menyentuh untuk keluar dari bayangan bumi, pada posisi inilah waktu akhir total gerhana. Kontak

⁵²Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, Yogyakarta :Buana Pustaka, cet IV, 2005, hlm. 190-191

⁵³*Ibid*, hlm 191-192.

keempat, ketika seluruh piringan bulan sudah keluar dari bayangan bumi, pada posisi ini gerhana berakhir.

2. Gerhana Bulan Sebagian

Gerhana Bulan sebagian terjadi apabila posisi Bulan-Bumi-Matahari 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 dari bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu gerhana berakhir.⁵⁴

3. Gerhana Bulan Penumbra

Pada Gerhana Bulan penumbra, Bulan hanya melewati bayangan penumbra Bumi dan tidak memasuki wilayah bayangan umbra Bumi. Sehingga seluruh bagian Bulan berada di wilayah penumbra Bumi dan Bulan masih dapat dilihat.⁵⁵ Gerhana Bulan penumbra akan dapat dilihat apabila magnitudo gerhana lebih dari 0,7. Sedangkan untuk gerhana umbra terjadi apabila bulan melewati umbra bumi.⁵⁶

⁵⁴ *Ibid.*, hlm. 190.

⁵⁵ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*, Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012, hlm. 233.

⁵⁶ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak...*, hlm. 108.

D. Klasifikasi Hisab Gerhana Bulan

Ada dua aliran yang dapat disebutkan untuk mewakili pemikiran hisab di Indonesia adalah hisab urfi dan hisab hakiki.⁵⁷ 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.

Sistem hisab ini tak ubahnya seperti sistem kalender Syamsiah (Miladiyah), bilangan hari pada tiap-tiap bulan berjumlah tetap kecuali bulan tertentu pada tahun-tahun tertentu jumlahnya lebih panjang satu hari. Sehingga sistem hisab ini tidak dapat digunakan dalam menentukan awal bulan kamariah untuk pelaksanaan ibadah (awal dan akhir Ramadan) karena menurut sistem ini umur bulan Syakban dan Ramadan adalah tetap, yaitu 29 hari untuk Syakban dan 30 hari untuk Ramadan⁵⁸

Hisab hakiki adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran bulan dan Bumi yang sebenarnya. Menurut sistem ini umur tiap bulan tidaklah konstan dan juga tidak beraturan, tapi tergantung pada posisi hilal setiap awal bulan. Artinya, boleh jadi dua bulan berturut-turut umurnya 29 hari atau 30

⁵⁷Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia*, Yogyakarta: PustakaPelajar, 2002, hlm. 23.

⁵⁸Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, CetII, hlm. 79-80

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)⁵⁹

Definisi-definisi di atas seakan-akan memberikan trade mark bahwa istilah hisab urfi dan hisab hakiki hanya terkait dengan perhitungan awal bulan saja. Pemaknaan tersebut terlalu sempit sebab istilah hisab urfi dan hakiki mencakup permasalahan yang lebih luas. Kedua istilah tersebut dipilih untuk mengklasifikasikan sistem hisab dari kitab-kitab yang merupakan buah karya para ulama nusantara.

Pemikiran ulama khususnya ulama ahli falak tidak hanya terkait dengan awal bulan saja. Hisab gerhana-pun termasuk bagian di dalamnya. Berdasarkan hasil forum *Seminar Sehari Hisab Rukyat* tanggal 27 april 1992 yang diselenggarakan oleh Departemen Agama (sekarang KementrianAgama) di Tugu - Bogor - Jawa Barat, metode yang digunakan dalam penentuan gerhana dapat dibagi kedalam tiga golongan, yaitu *haqiqi taqriby*, *haqiqy bi al-tahqiq*, dan *haqiqy kontemporer*.⁶⁰

Haqiqi taqriby adalah sistem perhitungan posisi benda-benda langit berdasarkan gerak rata-rata benda langit itu sendiri, sehingga hasilnya merupakan perkiraan atau mendekati kebenaran.⁶¹ Metode yang mempergunakan data Matahari dan Bulan berdasarkan data dan tabel Ulugh

⁵⁹ *Ibid*, hlm. 78

⁶⁰ Ahmad Izzudin, "Zubair Umar al-Jaelany dalam Sejarah Pemikiran Hisab Rukyah di Indonesia", Laporan Penelitian Individual IAIN Walisongo Semarang, 2002, hlm. 3.

⁶¹ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, Cet.1, 2005, hlm. 28.

Bek dengan proses perhitungan sederhana. Hisab ini hanya dilakukan dengan cara penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian tanpa mempergunakan ilmu ukur segitiga bola. Diantara kitab yang termasuk dalam golongan ini adalah kitab *Sullamun Nayirain* karya Muhammad Mansur al-Battani dan *Syamsul Hilal* karya Nor Ahmad.⁶²

Selanjutnya adalah metode *Haqiqy bi al-tahqiq*. Hisab hakiki tahqiqi adalah hisab yang perhitungannya berdasarkan data astronomis yang diolah dengan trigonometry (ilmu ukur segitiga) dengan koreksi-koreksi gerak Bulan maupun Matahari yang teliti⁶³. Metode ini merupakan hasil cangkakan dari kitab *Al-Mathla' Al-Said Rushd Al-Jadid* yang berakar dari sistem astronomi serta matematika modern yang asal muasalnya dari sistem hisab astronom- astronom Muslim tempo dulu dan telah dikembangkan oleh astronom- astronom modern (astronom barat) berdasarkan penelitian baru. 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 *Haqiqy Taqriby*. Diantara kitab yang menggunakan metode ini adalah *alkhulashof wafiyah* karya Zubair Umar al - Jaelani dan *Nurul Anwar* karya Noor Ahmad

Metode yang terakhir adalah metode *haqiqi kontemporer*. Metode ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang

⁶²Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, Yogyakarta : Siaran, hlm. 32

⁶³Syaiful Mujab, "Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim dalam Kitab *Itifaq Dzatil Bain*", Skripsi Fakultas Syari'ah, Semarang: Perpustakaan IAIN Walisongo, 2007, hlm. 9-10.

telah dikembangkan. Metodenya sama dengan metode *haqiqi bi al-tahqiq*, hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.⁶⁴ Rumus-rumusny lebih disederhanakan sehingga untuk menghitungnya bisa menggunakan kalkulator atau personal komputer.

E. Gambaran Umum Tentang NASA

Badan Penerbangan dan Antariksa (bahasa Inggris: *National Aeronautics and Space Administration*, disingkat NASA) adalah lembaga pemerintah milik Amerika Serikat yang bertanggung jawab atas program luar angkasa Amerika Serikat dan penelitian umum luar angkasa jangka panjang. Organisasi ini bertanggung jawab atas program penelitian luar angkasa bagi masyarakat sipil, aeronautika, dan program kedirgantaraan.

Presiden Eisenhower mendirikan NASA pada tahun 1958 dengan tujuan untuk mementingkan kebutuhan masyarakat sipil dibandingkan dengan militer, dan digunakan sebagai program perdamaian dalam ilmu keluar-angkasaan. Undang-Undang Aeronautika dan Keluar angkasaan Nasional disahkan pada 29 Juli 1958, menggantikan organisasi sebelumnya, Komite Penasehat Aeronautika Nasional. Badan ini resmi beroperasi pada 1 Oktober 1958.

Sejak tahun 2011, NASA memiliki tujuan strategis:

1. Memperluas dan mempertahankan aktivitas manusia di seluruh tata surya
2. Memperluas pemahaman ilmiah tentang Bumi dan alam semesta
3. Menciptakan inovasi ruang teknologi baru

⁶⁴*Ibid*

4. Penelitian aeronautika terdepan
5. Mengaktifkan program dan kemampuan institusi untuk melakukan kegiatan keluar-angkasaan dan aeronautika
6. Berbagi ilmu pengetahuan dengan tenaga pendidik dan mahasiswa untuk memberikan kesempatan berpartisipasi.⁶⁵

NASA telah melakukan banyak program penerbangan berawak dan tak berawak sepanjang sejarahnya. Program tak berawak meluncurkan satelit buatan Amerika pertama ke orbit Bumi untuk tujuan ilmiah dan komunikasi, dan mengirim program ilmiah untuk menjelajahi planet tata surya, dimulai dengan Venus dan Mars, dan termasuk beberapa planet lainnya. Pekerjaan awal NASA pada peluncuran pesawat, satelit komunikasi, dan satelit cuaca telah mengubah kehidupan sehari-hari secara fundamental dan menciptakan industri baru. NASA juga telah mengubah bagaimana dan mengapa manusia bisa melakukan eksplorasi ruang angkasa serta mulai memahami alam semesta.⁶⁶

Dalam website NASA mengatakan dapat menghitung gerhana dengan menggunakan siklus saros (*saros cycle*). Siklus saros adalah metode perhitungan yang dibuat oleh kaum Babylonia kuno (iraq) ribuan tahun yang lalu. Periode dan pengulangan gerhana diatur oleh siklus Saros, periode sekitar 6.585,3 hari (18 tahun 11 hari 8 jam). Itu diketahui sebagai periode ketika

⁶⁵ https://id.wikipedia.org/wiki/Badan_Penerbangan_dan_Antariksa_Amerika_Serikat, diakses 10 juli 2019

⁶⁶ https://internasional.kompas.com/read/2018/10/01/14153701/hari_ini_dalam_sejarah_nasa_resmi_beroperasi, diakses 10 juli 2019

gerhana bulan tampaknya berulang, tetapi siklus juga berlaku untuk gerhana matahari.⁶⁷

⁶⁷ https://www.melinweb.com/perhitungan_gerhana_nasa_benar_atau_salah, diakses 10 juli 2019

BAB III

HISAB GERHANA BULAN DALAM KITAB

TIBYANUL MURID 'ALA ZIIJIL JADID KARYA ALI MUSTOFA

Kajian dalam bab ini adalah penjelasan mengenai hisab gerhana bulan yang terdapat dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*, sebagaimana yang telah penulis paparkan dalam rumusan masalah. Sebelum melangkah pada pokok kajian, penulis akan terlebih dahulu memberikan gambaran biografi pengarang kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*, gambaran umum kitab, serta kajian-kajian yang terdapat dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*.

A. Biografi Ali Mustafa⁷⁶

Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* disusun oleh Ali Mustofa, kitab ini disusun pada tahun 2018. Beliau merupakan salah satu ahli Falak dari Jawa Timur yang bertempat tinggal di Jl. Ploso, Desa Maesan, Kecamatan Mojo, Kabupaten Kediri. Beliau yang memiliki nama lengkap Ali Mustofa al-Qadiri bin Mustangir atau yang akrab disapa dengan nama Ali. Ali lahir pada tanggal 24 Maret 1983 M di Maesan-Mojo Kediri. Ali merupakan anak kedua dari dua bersaudara yang lahir dari pasangan Mustangir dan Malikhah.

Ali Mustofa menikah pada tahun 2008 dengan seorang wanita bernama Siti Mafluhah dan telah dikaruniai dua orang anak, anak pertama laki-laki bernama Ahmad Nabil al-Kautsar, dan anak yang kedua bernama Mahsunatul Fuad. Masa pendidikan Ali Mustofa dilalui dengan lancar dari beberapa jenjang sewaktu kecil Ali belajar di SDN 2 Maesan (desa

⁷⁶Ali Mustofa, *Wawancara*, Mojo Kediri, 18 Januari 2019, pukul 20.00 WIB.

kelahirhan) selesai pada tahun 1996 M, kemudian dilanjutkan ketingkat Tsanawiyah (setara dengan SMP) di Mts. Sunan Kalijaga Mayan-Mojo-Kediri lulus pada tahun 1999 M, lantas melanjutkan di MAK al-Hikmah Purwoasri-Kediri lulus padatahun 2002 M. Selain pendidikan formal, sewaktu MAK ia juga nyantri di Pondok Pesantren Al-Hikmah Purwoasri-Kediri. Setelah lulus dari Madrasah Aliyah, Ali melanjutkan pendidikannya ke Perguruan Tinggi diLirboyo-Kediri dengan mengambil jurusan Pendidikan Agama Islam (PAI) pada tahun 2003, selain itu Ali juga nyantri di Pondok Pesantren al-Falah Ploso-Kediri.³ Ali Mustofa mulai menekuni dunia Ilmu Falak sejak tahun 2002.⁷⁷

Ali Mustofa belajar Falak kepada Ustadz Mahsus Izzi yang pada saat itu mengkaji kitab *Tibyan al-Miiqat* dan *Sulam al-Nayyirain*. Ia juga belajar kitab *Durus al-Falakiyah* kepada KH. Zainudin Basyari. Kepada H. Shofiyuddin Ali mengkaji kitab *Risalah al-Qamarain*, *Nur al-Anwar* dan juga Ephemeris. Selain belajar dengan Ustadz Mahsus Izzi, KH.Zainudin Basyari dan H. Shofiyuddin, ia juga belajar Ilmu Falak kepada Bapak Sriyatin, Ma'muri Abd Shomad, Cecep Nur wendaya, KH. Slamet Hambali, KH. Ahmad Izzuddin, Hendro Setyanto, Gus Shofiyullah, H. Ahmad Tholhah, Ustadz Isma'il Abay, Mbak Anisah Budiwati, Raden Muhammad Wasil, dan Ustadz Sahlan Rasidi. Selepas belajar dari guru-gurunya,⁷⁸

Ali mendalami keilmuan falak secara otodidak mulai dari pemrograman dengan kalkulator dan Microshoft Excel hisab awal bulan,

⁷⁷ ibid

⁷⁸ ibid

hisab awal waktu shalat, arah kiblat, hisab gerhana Matahari dan Bulan. Ali Mustofa sekarang menjadi *khodim al-Ma'had* di Pondok Pesantren al-Falah Ploso-Mojo-Kediri sebagai pendidik mata pelajaran Ilmu Falak. Selain kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* ia juga memiliki banyak karya yang berasal dari pemikirannya dalam bidang Ilmu Falak. Adapun karya-karya Ali Mustofa, yaitu:

1. *Formula Formula Program Falak Dengan Casio 4500*
2. *Waktu Shalat dan Kiblat al-Kautsar*
3. *Awal Bulan al-Kasar Ali*
4. *Sulamul Qodiriyah*
5. *Matahari dan Bulan*
6. *Tsimarul Mustafid*
7. *Natijatul Murid*
8. *Bulughur Rofiq*
9. *Al wasili Ali*
10. *Anwarul Hasibin*
11. *Istiqbalun Nayyirain*
12. *Al-Kusuf al-Jawi*
13. *Natijatul Kusus*
14. *At-Taisir*
15. *Al-Natijah al-Mahshunah*

Selain menulis beberapa kitab Falak, beliau juga membuat berbagai formula-formula program Falak dengan kalkulator Casio 4500 maupun

Microsoft Excel. Hal ini ia lakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam proses perhitungan Falak, efisiensi waktu dan juga untuk menghindari kesalahan perhitungan yang sering dijumpai pada perhitungan manual. Ali Mustofa juga aktif di Lembaga Sosial Keagamaan Nahdlatul Ulama' wilayah Kediri mulai dari tingkat ranting hingga tingkat cabang Kediri. Sekarang aktif sebagai staf ahli di Lembaga Falakiyah Pimpinan Cabang Nahdlatul Ulama (PCNU) Kediri dan Lajnah Falakiyah Pondok Pesantren Al-Falah Ploso Kediri. Ia banyak mengikuti pelatihan-pelatihan falak di luar baik sebagai peserta maupun tutor.

B. Gambaran Umum Kitab Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid

Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* ini diterbitkan oleh Maktabah Mosthofawiyah di Kediri pada tanggal 1 bulan Mei tahun 2018 atau 15 Ruzah 1439, yang mana di editor oleh Abu Nabil Al-Kausar, dengan desain sampul oleh M Qubail Fauzi, serta penyusunan tata letak oleh Abu Mahsunatul Fuad.⁷⁹ Seperti yang telah diketahui, metode hisab gerhana Bulan dan Matahari memiliki perhitungan yang cukup panjang dan melelahkan bahkan dengan bantuan kalkulator, masih dinilai berat untuk sebagian orang. Oleh karenanya, Ali Mustofa tertantang untuk menciptakan metode hisab gerhana Bulan yang ringkas dan tepat. Dengan metode *Awamil* ini, kalkulasi perhitungan gerhana baik Bulan maupun gerhana Matahari menjadi lebih mudah dan lebih ringkas dari pada perhitungan dengan menggunakan Algoritma yang panjang dan suku koreksi yang berbaris-baris semacam VSOP 87 dan ELP2000 atau Jean Meeus

⁷⁹ Ali mustofa, *Tibyanul Murid* , (Maktabah Musthofawiyah, kediri 2018).

maupun metode perhitungan kitab-kitab klasik lainnya. Ali Mustofa tidak menyebutkan rumus yang dia gunakan dalam pembuatan data *Awamil* tersebut. Selain itu, ciri khusus lainnya dari kitab ini adalah penggunaan tahun masehi sebagai acuan awal serta menggunakan acuan waktu WIB (Waktu Indonesia Barat) yaitu +7 GMT (*Global Meridian Time*) serta berbahasa Indonesia.

Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziijil Jadid* terdiri dari 102 halaman yang terbagi dalam beberapa pembahasan hisab awal bulan Ala ephemeris dengan *Awamil*, hisab waktu sholat, dan hisab gerhana bulan.

1. Hisab awal bulan Ala ephemeris dengan *Awamil*⁸⁰

Bagian ini langsung disajikan langkah-langkah dan contoh perhitungan hisab awal bulan kamariah metode *tibyanul murid* dengan melihat *awamil* yang terdapat pada akhir halaman. Adapun *awamil* yang terdapat pada hisab awal bulan adalah sebagai berikut:

a. *Awamil Ijtima'*

Awamil ijtima' merupakan data yang dibutuhkan untuk kalkulasi penentuan jam *ijtima'* berdasarkan waktu Indonesia bagian Barat. Data *Awamil ijtima'* dalam kitab *tibyanul murid* terdiri dari :

- 1) Bulan Hijriyah
- 2) Tanggal Masehi
- 3) Jumlah hari
- 4) Time dynamic
- 5) Ecliptice Longitude Matahari

⁸⁰ Ali mustofa, *Tibyanul Murid*, (Maktabah Musthofawiyah, kediri 2018) hal. 42

- 6) Sabaq Matahari
 - 7) Apparent Longitude Bulan
 - 8) Sabaq Bulan
- b. Awamil Hilal

Tabel Awamil hilal terdiri dari 2 bagian table yaitu tabel data Matahari dan tabel data Bulan.

- 1) *Awamil* hilal pada data Matahari berisi:
 - a) Tanggal Masehi
 - b) Jumlah hari
 - c) Semi diameter (pertama dan kedua)
 - d) Deklinasi Matahari (pertama dan kedua)
 - e) *Equation of time* (pertama dan kedua)
 - f) *Apparent Right* Matahari (pertama dan kedua)
- 2) Sedangkan *Awamil* hilal data Bulan berisi:
 - a) Semi diameter bulan (pertama dan kedua)
 - b) Deklinasi bulan (pertama dan kedua)
 - c) *Horizontal parallax* bulan (pertama dan kedua)
 - d) *Apparent Right* Bulan (pertama dan kedua)

2. Hisab Waktu Sholat⁸¹

Di bagian ini disajikan langkah-langkah dan contoh perhitungan hisab waktu sholat dalam kitab *tibyanul Murid*. untuk menentukan waktu lima

⁸¹ Ibid hal. 18

shalat wajib untuk suatu tempat dan tanggal tertentu, ada beberapa data yang harus disiapkan.

a) Tanggal bulan dan tahun

b) Markaz

c) Lintang

d) Bujur tempat

e) Tinggi tempat

f) Menghitung *Julian Day*

$$JD = 1720994,5 + \text{Int} (365,25 \times Y) + \text{Int} (30,6001 (M + 1)) + -13 + D + 5 / 24$$

g) Menghitung sudut tanggal T

$$T = 2 \times 3,14159265359 \times (JD - 2451545) / 365,25$$

h) Menghitung sudut Deklinasi Matahari

$$d = 0,37877 + 23,264 \times \text{Sin} (57,297 \times T - 79,547) + 0,3812 \times \text{Sin} (2 \times 57,297 \times T - 82,682) + 0,17132 \times \text{Sin} (3 \times 57,297 \times T - 59,722)$$

i) Menghitung U dengan rumus

$$U = (JD - 2451545) / 56525$$

j) Menghitung bujur rata-rata matahari

$$L0 = 280,46607 + 36000,7698 \times U$$

k) Menghitung Equation of Time

$$e = ((- (1789 + 237 \times U) \times \sin (L_0) - (7146 - 62 \times U) \times \cos (L_0) + (9934 - 14 \times U) \times \sin (2 \times L_0) - (29 + 5 \times U) \times \cos (2 \times L_0) + (74 + 10 \times U) \sin (3 \times L_0) + (320 - 4 \times U) \times \cos (3 \times L_0) - 212 \times \sin (4 \times L_0)) / 1000) / 60$$

l) Mencari selisih WIB

$$SW = (BT - (TZ \times 15)) / 15 + e$$

Adapun waktu shalat yang dihitung didalam kitab *Tibyanul murid* dapat menghasilkan waktu shalat nduhur, shalat ashar, shalat maghrib, shalat isya', shalat subuh. Selain sholat lima waktu kitab *tibyanul murid* juga menambahkan waktu imsak, waktu terbit, waktu sholat nduha , waktu 1/3 malam, waktu tengah malam, dan waktu 2/3 malam.

3. Hisab Gerhana Bulan Metode *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*

Langkah-langkah perhitungan untuk menentukan waktu terjadinya gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* ialah sebagai berikut:⁸²

- a. Proses hisab Langkah pertama ialah menentukan tanggal, Bulan, tahun, markaz, Lintang tempat, Bujur tempat dan time zone kapan terjadinya gerhana bulan. Kemudian Menyusun *Awamil* khusus. Tabel *Awamil* khusus terdiri dari data tanggal, Bulan, tahun masehi, Delta T, TD, asensiorekta bulan, asensiorekta matahari, deklinasi bulan, deklinasi matahari,

⁸² Ibid hal. 67

semidiameter bulan, semidiameter matahari, horizon parallax bulan, horizon parallax matahari, bilangan-bilangan huruf bantu (S, U, W, Y).

Setelah menyusun data tabel *Awamil* khusuf, Langkah selanjutnya ialah, antara lain:

1. Menghitung titik istiqbal

$$T = - (a.b + c.d) / e$$

2. Proses penta'dilan Proses ini berfungsi untuk mempermudah perhitungan dalam mencari waktu terjadinya gerhana Bulan. berikut ini merupakan proses penta'dilan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* :

$$K0 = \text{Arb pertama} - \text{Arm pertama} + \text{kaidah}$$

$$K1 = \text{Arb kedua} - \text{Arm kedua} + \text{Kaidah}$$

$$a = K0 * \text{Cos db pertama} - S$$

$$b = K1 * \text{Cos db kedua} - S - a$$

$$c = ((\text{db pertama} - (-\text{dm pertama})) + (1 / 4 * K0 * \text{Sin}(2 * -\text{dm pertama}))) * \text{Sin } K0$$

$$d = ((\text{db kedua} - (-\text{dm kedua})) + (1 / 4 * K1 * \text{Sin}(2 * -\text{dm kedua}))) * \text{Sin } K1 - c$$

$$e = b^2 + d^2$$

$$T = - (a.b + c.d) / e$$

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

$$f = (1.02 * (Hpb \text{ pertama} + sdm \text{ pertama} + Hpm \text{ pertama})) - U$$

$$g = (1.02 * (Hpb \text{ kedua} + sdm \text{ kedua} + Hpm \text{ kedua})) - U$$

$$h = (1.02 * (Hpb \text{ pertama} + sdm \text{ pertama} + Hpm \text{ pertama})) - W$$

$$P = (1.02 * (Hpb \text{ kedua} + sdm \text{ kedua} + Hpm \text{ kedua})) - W$$

$$L10 = f + sdb \text{ pertama}$$

$$L11 = g + sdb \text{ kedua} - L10$$

$$L1 = L10 + L11 * T$$

$$L20 = H - sdb \text{ pertama}$$

$$L21 = p - sdb \text{ kedua} - L20$$

$$L2 = L20 + L21 * T$$

$$L30 = (h - sdb \text{ pertama}) / 2 - Y$$

$$L31 = (p - sdb \text{ kedua}) / 2 - Y - L30$$

$$L3 = L30 + L31 * T$$

$$sdb = sdb \text{ pertama} + (sdb \text{ kedua} - sdb \text{ pertama}) T$$

$$m = \sqrt{ (a + b * T)^2 + (c + d * T)^2 }$$

$$Mp = (L1 - m) / (2 * sdb)$$

$$Mu = (L2 - m) / (2 * sdb)$$

$$n = \sqrt{ e }$$

$$R = (a.d - c.d) / n$$

$$T1 = \sqrt{(L1^2 - R^2)} / n$$

$$T2 = \sqrt{(L2 - R^2)} / n$$

$$T3 = \sqrt{(L3^2 - R^2)} / n$$

- b. Mencari waktu kontak dan durasi terjadinya gerhana Langkah selanjutnya ialah mencari waktu kontak dan durasi gerhana. Langkah ini menggunakan acuan jam lokal (GMT+7) dengan melakukan pengurangan dan penjumlahan beberapa ta'dil yang telah diketahui dalam langkah sebelumnya. Yaitu:

- Mencari waktu kontak awal penumbra:

$$\text{Awal penumbra} = TG - T1$$

- Mencari waktu kontak awal umbra:

$$\text{Awal umbra} = TG - T2$$

- Mencari waktu kontak awal total:

$$\text{Awal total} = TG - T3$$

- Mencari waktu kontak puncak gerhana:

$$\text{Puncak gerhana} = TG$$

- Mencari waktu kontak akhir total:

$$\text{Akhir total} = TG + T3$$

- Mencari waktu kontak akhir umbra:

$$\text{Akhir umbra} = TG + T2$$

- Mencari waktu kontak akhir penumbra:

$$\text{Akhir penumbra} = \text{TG} + \text{T1}$$

- Mencari durasi Penumbra:

$$\text{Durasi penumbra} = \text{Akhir penumbra} - \text{awal penumbra}$$

- Mencari durasi umbra:

$$\text{Durasi umbra} = \text{Akhir umbra} - \text{awal umbra}$$

- Mencari durasi total :

$$\text{Durasi total} = \text{Akhir total} - \text{awal total}$$

C. Contoh Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil*

Jadid

Berikut ini merupakan contoh perhitungan gerhana Bulan dalam kitab

Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid pada tanggal 28 Juli tahun 2018:

Data yang diperlukan ialah:

- Tahun masehi = 2018
- Tanggal gerhana = 28 Juli 2018
- Markaz = Masjid Agung Jawa Tengah, Semarang.

Tabel 3.1 *Awamil Khusuf* 28 Juli 2018

Pukul Delta	3 71	Wib
Arm 3 Arm 4	127.07609 127.11697	127° 04' 33.99" 127° 07' 01.09"
Arb 3 Arb 4	306.87898 307.39527	306° 52' 44.33" 307° 23' 42.97"
dm 3 dm 4	19.077280 19.067730	19° 04' 38.21" 19° 04' 03.83"

db 3	-18.99731	-18° 59' 50.32"
db 4	-18.92349	-18° 55' 24.56"
sdm 3	0.2625030	00° 15' 45.01"
sdm 4	0.2625040	00° 15' 45.01"
sdb 3	0.2452020	00° 14' 42.73"
sdb 4	0.2452120	00° 14' 42.76"
Hpm 3	0.0024100	00° 00' 08.68"
Hpm 4	0.0024100	00° 00' 08.68"
Hpb 3	0.8999200	00° 53' 59.71"
Hpb 4	0.8999600	00° 53' 59.86"
S	0.00022	
U	0.01458	
W	0.04403	
Y	0.04333	

1. Proses Ta'dil

Kaidah -180 Bila Arm > Arb maka 180 bila tidak maka -180

$$K0 = \text{Arb } 3 - \text{Arm } 3 + \text{kaidah}$$

$$= 306.87898 - 127.07609 + 180$$

$$= -0.1971100$$

$$K1 = \text{Arb } 4 - \text{Arm } 4 + \text{Kaidah}$$

$$= 307.39527 - 127.11697 + 180$$

$$= 0.2783000$$

$$a = K0 * \text{Cos } db3 - S$$

$$= -0.1971100 \times \text{Cos } -18.99731 - 0.00022$$

$$= -0.18659418$$

$$b = K1 * \text{Cos } db4 - S - a$$

$$= 0.2783000 \times \text{Cos}-18.92349 - 0.00022 - -0.18659418$$

$$= 0.44963275$$

$$c = ((db3 - (-dm3) + (\frac{1}{4} * K0 * \text{Sin}(2 * -dm3)) * \text{Sin } K0))$$

$$= ((-18.99731 - (-19.077280) + (\frac{1}{4} \times (-0.1971100) \times \text{Sin}(2 \times (-19.077280))) \times \text{Sin } -0.1971100))$$

$$= 0.07986527$$

$$d = ((db4 - (-dm4) + (\frac{1}{4} * K1 * \text{Sin}(2 * -dm4)) * \text{Sin } K1)) - c$$

$$= ((-18.92349 - (-19.067730) + (\frac{1}{4} \times 0.2783000 \times \text{Sin}(2 \times (-19.067730))) \times \text{Sin } 0.2783000)) - 0.07986527$$

$$= 0.06416604$$

$$e = b^2 + d^2$$

$$= 0.44963275^2 + 0.06416604^2$$

$$= 0.20628690$$

$$T = - (a.b + c.d) / e$$

$$= - (-0.18659418 \times 0.44963275 + 0.07986527 \times 0.06416604) / 0.20628690$$

$$= 0.38186728$$

$$TG = TD + T - \Delta T / 3600$$

$$= 3 + 0.38186728 - 71 / 3600$$

$$= 3.36214506$$

$$= 03 : 21 : 42.72 \text{ WIB}$$

$$f = (1.02 * (Hpb3 + sdm3 + Hpm3)) - U$$

$$= (1.02 \times (0.8999200 + 0.2625030 + 0.0024100)) - 0.01458$$

$$= 1.17354966$$

$$g = (1.02 * (Hpb4 + sdm4 + Hpm4)) - U$$

$$= (1.02 \times (0.8999600 + 0.2625030 + 0.0024100)) - 0.01458$$

$$= 1.17359148$$

$$h = (1.02 * (Hpb3 + sdm3 + Hpm3)) - W$$

$$= (1.02 \times (0.8999200 + 0.2625030 + 0.0024100)) - 0.04403$$

$$= 1.13922508$$

$$P = (1.02 * (Hpb4 + sdm4 + Hpm4)) - W$$

$$= (1.02 \times (0.8999600 + 0.2625030 + 0.0024100)) - 0.04403$$

$$= 1.13922508$$

$$L10 = f + sdb3$$

$$= 1.17354966 + 0.2452020$$

$$= 1.41875166$$

$$L11 = g + sdb4 - L10$$

$$= 1.17359148 + 0.2452120 - 1.41875166$$

$$= 0.00005182$$

$$L1 = L10 + L11 * T$$

$$= 1.41875166 + 0.00005182 \times 0.38186728$$

$$= 1.41877145$$

$$L20 = H - sdb3$$

$$= 1.13918326 - 0.2452020$$

$$= 0.89398126$$

$$L21 = p - sdb4 - L20$$

$$= 1.13922508 - 0.2452120 - 0.89398126$$

$$= 0.00003182$$

$$L2 = L20 + L21 * T$$

$$= 0.89398126 + 0.00003182 \times 0.38186728$$

$$= 0.89399341$$

$$L30 = (h - sdb3) / 2 - Y$$

$$= (1.13918326 - 0.2452020) / 2 - 0.04333$$

$$= 0.40366063$$

$$L31 = (p - sdb4) / 2 - Y - L30$$

$$= (1.13922508 - 0.2452120) / 2 - 0.04333 - 0.40366063$$

$$= 0.00001591$$

$$L3 = L30 + L31 * T$$

$$= 0.40366063 + 0.00001591 \times 0.38186728$$

$$= 0.40366671$$

$$sdb = sdb3 + (sdb4 - sdb3) T$$

$$= 0.2452020 + (0.2452120 - 0.2452020) \times 0.38186728$$

$$= 0.24520582$$

$$m = \sqrt{(a + b * T)^2 + (c + d * T)^2}$$

$$= \sqrt{((-0.18659418 + 0.44963275 \times 0.38186728)^2 + (0.07986527 + 0.06416604 \times 0.38186728)^2)}$$

$$= 0.09428572$$

$$\text{Mag P} = (L1 - m) / (2 * sdb)$$

$$= (1.41877145 - 0.09428572) / (2 \times 0.24520582)$$

$$= 2.70076326$$

$$\text{Mag U} = (L2 - m) / (2 * sdb)$$

$$= (0.89399341 - 0.09428572) / (2 \times 0.24520582)$$

$$= 1.63068662$$

$$n = \sqrt{e} = \sqrt{0.20628690}$$

$$= 0.45418817$$

$$R = (a.d - c.b) / n$$

$$= (-0.18659418 \times 0.06416604 + 0.07986527 \times 0.44963275) / 0.45418817$$

$$= -0.10542558$$

$$T1 = \sqrt{(L1^2 - R^2)} / n$$

$$= \sqrt{(1.41875166^2 - (-0.10542558^2))} / 0.45418817$$

$$= 3.11511649$$

$$T2 = \sqrt{(L2 - R^2)} / n$$

$$= \sqrt{(0.89399341^2 - (-0.10542558^2))} / 0.45418817$$

$$= 1.95459826$$

$$T3 = \sqrt{(L3^2 - R^2)} / n$$

$$= \sqrt{(0.40366671^2 - (-0.10542558^2))} / 0.45418817$$

$$= 0.85791884$$

2. Mencari Waktu Kontak Gerhana Jam WIB:

$$P1 \text{ (Awal Penumbra)} = TG - T1$$

$$= 3.36214506 - 3.11511649$$

$$= 0.24702857 = 00 : 14 : 49.30 \text{ WIB}$$

$$U1 \text{ (Awal Umbra)} = TG - T2$$

$$= 3.36214506 - 1.95459826$$

$$= 1.40754680 = 01 : 24 : 27.17 \text{ WIB}$$

$$U2 \text{ (Awal Total)} = TG - T3$$

$$= 3.36214506 - 0.85791884$$

$$= 2.50422622 = 02 : 30 : 15.21 \text{ WIB}$$

$$TG \text{ (Tengah Gerhana)} = 3.36214506 = 03 : 21 : 43.72$$

$$U3 \text{ (Akhir Total)} = TG + T3$$

$$= 3.36214506 + 0.85791884$$

$$= 4.22006390 = 04 : 13 : 12.23 \text{ WIB}$$

$$U4 \text{ (Akhir Umbra)} = TG + T2$$

$$= 3.36214506 + 1.95459826$$

$$= 5.31674332 = 05 : 19 : 00.28 \text{ WIB}$$

$$P4 \text{ (Akhir Penumbra)} = TG + T1$$

$$= 3.36214506 + 3.11511649$$

$$= 6.47726155 = 06 : 28 : 38.14 \text{ WIB}$$

$$\text{Durasi Penumbra} = 06 : 13 : 48.84 \text{ WIB}$$

$$\text{Durasi Umbra} = 03 : 54 : 33.11 \text{ WIB}$$

$$\text{Durasi Total} = 01 : 42 : 57.02$$

BAB IV

HISAB GERHANA BULAN DALAM KITAB

TIBYANUL MURID ‘ALA ZIIJIL JADID KARYA ALI MUSTOFA

A. Analisis Metode Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid*

Dalam *hisab* awal bulan maupun gerhana Bulan, kita dapat melihat adanya perbedaan-perbedaan dalam menentukannya. Aliran-aliran *hisab* di Indonesia apabila ditinjau dari segi sistemnya dapatlah dibagi menjadi dua kelompok besar, yakni *hisab ‘urfi* dan *hisab hakiki*. Namun seiring dengan perkembangan zaman muncullah aliran-aliran *hisab* baru yang berusaha untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih akurat seperti *hisab hakiki takribi*, *hisab hakiki tahkiki* dan *hisab* kontemporer⁸³.

Pada zaman sekarang ini semakin banyak bermunculan program software data astronomis Bulan dan Matahari untuk keperluan perhitungan pengukuran arah kiblat, waktu-waktu salat, awal bulan dan gerhana. Program program itu misalnya “*Mawaqit*” yang diprogram oleh ICMI korwil Belanda pada tahun 1993, program “*Falakiyah Najmi*” oleh Nuril Fu’ad pada tahun 1995, program “*Astinfo*” oleh jurusan astronomi MIPA ITB Bandung tahun 1996, program “*Badi’atul Mitsal*” tahun 2000 dan program *Ahillah, Misal, Pengetan* dan

⁸³ Ichtijanto dkk, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm 37-38.

Tsaqib tahun 2004 oleh Muhyiddin Khazin, program “*Mawaqit versi 2002*” oleh Hafidz pada tahun 2002.⁸⁴

Kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* merupakan kitab falak karangan Ali Mustofa diterbitkan oleh Maktabah Mosthofawiyah di Kediri pada tanggal 1 bulan Mei tahun 2018 atau 15 Ruzah 1439, Dalam menentukan arah kiblat, waktu salat, awal bulan hijriah dan Bulan kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* sudah menggunakan rumus matematika modern. Ali musthofa telah menerbitkan banyak buku yang berkaitan dengan ilmu falak, Dari berbagai macam perkembangan keilmuan *hisab* di Indonesia,

Metode yang digunakan dalam proses perhitungan kitab *Tibyanul murid ‘ala ziihil jadid* menggunakan metode hisab hakiki kontemporer. Hal ini dikarenakan adanya penggunaan rumus-rumus pemrograman yang ringkas dan praktis dalam melakukan perhitungan gerhana Bulan. Selain itu, dalam mengerjakan perhitungan metode hisab kontemporer kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dapat menggunakan alat bantu seperti kalkulator. Metode hisab hakiki kontemporer kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* berpangkal pada teori Heliosentris yang dikemukakan oleh Nicolas Copernicus yang menentang teori Geosentris oleh Ptolomeus. Oleh karena itu, dalam menghasilkan nilai untuk mencari waktu terjadinya gerhana Bulan selisih antara nilai kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* dengan perhitungan kontemporer lainnya.

Kitab *Tibyanul Murid ‘Ala Ziihil Jadid* menggunakan sistem *Awamil khusuf* atau *element* untuk perhitungan gerhana bulan. *Awamil khusuf* dalam

⁸⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*,,,,,, hlm 37.

kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dilengkapi dengan data tanggal terjadinya gerhana dengan waktu standar WIB (Waktu Indonesia bagian Barat) sehingga data tersebut menunjukkan tanggal terjadinya istiqbal. ini digunakan bertujuan untuk mempermudah masyarakat umum dalam mengerjakan hisab agar tidak terkesan sulit dan berat dalam mengerjakan proses hisab gerhana.

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisis metode hisab gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa serta perbandingannya dengan metode lain. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi metode hisab gerhana bulan *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* karya Ali Mustofa :

- 1) Analisis sumber data perhitungan gerhana Bulan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*.

Dalam proses menganalisis metode hisab perlu melihat data yang dipakai serta rumus dalam proses perhitungannya. Data yang dipakai dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* menggunakan data *Awamil* yang merupakan keistimewaan dari kitab ini. Data *Awamil* tersebut di sajikan dalam bentuk tabel. Untuk alghoritma, Ali Mustofa merujuk pada algoritma *Jean Meeus*, Pds, Jpl, Ew, brown, vsop, dan elp dalam mencari data Bulan dan Matahari.

Sedangkan Nilai-nilai konstanta yang digunakan dalam perhitungan gerhana Bulan yang terdapat dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* selain bersumber dari pemikiran asli Ali

Mustofa juga terinspirasi dari metode yang terdapat dalam kitab *ad-Durul Aniq* karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah⁸⁵

- 2) Koreksi-koreksi (*Ta'dil*) perhitungan gerhana Bulan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*.

Ta'dil atau koreksi merupakan langkah yang digunakan untuk mengoreksi hasil-hasil pada perhitungan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* melakukan koreksi pada proses perhitungannya. Konsep koreksi dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* tidak jauh berbeda dengan konsep koreksi yang ada dalam kitab *ad-Durul Aniq*, perbedaan hanya terletak pada nilai angka dan formula atau rumus yang dipakai. Sebagai kitab yang menggunakan sistem hisab kontemporer, kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* melakukan koreksi pada perhitungannya karena adanya gerak dan peredaran Bumi yakni rotasi⁸⁶, revolusi⁸⁷, presisi⁸⁸, notasi⁸⁹ dan apsiden⁹⁰.

⁸⁵ Wawancara Ali Mustafa pada tanggal 18 Januari 2019

⁸⁶ Rotasi adalah perputaran benda langit pada porosnya dari arah barat ke timur dengan kecepatan rata-rata 108 ribu/jam. Lihat muhyidin khazin, *ilmu falak (dalam teori dan praktik)*, ibid hlm. 128

⁸⁷ Revolusi adalah peredaran benda langit mengelilingi matahari dari arah barat ke timur dengan kecepatan 30km/detik. Ibid., hlm. 129

⁸⁸ Presisi adalah perputaran sumbu rotasi bumi mengedari sumbu bidang ekliptika. Lihat slamet hambali, *pengantar ilmu falak (menyimak proses pembentukan alam semesta)*, Banyuwangi : bismillah publisher, cet. 1, 2012, hlm 209

⁸⁹ Nutasi adalah gerak gelombang dalam gerak presisi. Lihat muhyidin khazin, *ilmu falak (dalam teori dan praktek) ibid*, hlm. 131

⁹⁰ Gerak apsiden adalah gerak titik *aphelium* dan *perihelium* yang bergeser dari arah timur ke barat. Lihat slamet hambali, *pengantar ilmu falak (menyimak proses pembentukan alam semesta) ibid* hlm. 212

Di bawah ini penulis berikan proses koreksi untuk mendapatkan nilai fase-fase *istiqbal*⁹¹ yang digunakan oleh kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*

$$T = - (a.b + c.d) / e$$

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

$$L1 = L10 + L11 * T$$

$$L2 = L20 + L21 * T$$

$$L3 = L30 + L31 * T$$

$$T1 = \sqrt{(L1^2 - R^2)} / n$$

$$T2 = \sqrt{(L2 - R^2)} / n$$

$$T3 = \sqrt{(L3^2 - R^2)} / n$$

Keterangan :

T : titik istiqbal

TG : tengah gerhana

L1 : Ta'dil awal penumbra

L2 : Ta'dil awal umbra

L3 : Ta'dil awal total

T1 : Ta'dil akhir penumbra

T2 : Ta'dil akhir umbra

T3 : Ta'dil akhir total

⁹¹ Koreksi fase-fase *istiqbal* merupakan langkah yang ditempuh untuk mendapatkan nilai waktu pertengahan gerhana

3) *Markaz*

Markaz merupakan tempat observasi atau suatu lokasi yang dijadikan pedoman dalam proses perhitungan⁹² dan dimanfaatkan data lintang maupun bujunya. Pada perhitungan gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* tidak menggunakan *markaz* untuk proses perhitungan gerhana.

4) *Awamil*

Proses awal perhitungan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* menggunakan data *Awamil* yang berbentuk data table. Metode *Awamil* ini juga digunakan dalam perhitungan gerhana Bulan kitab *ad-Durul Aniq*. Selain dari pemikiran Ali Mustofa sendiri, *Awamil* yang terdapat dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* terinspirasi dari *Awamil* kitab *ad-Durul Aniq*.

Berikut merupakan gambaran tabel *Awamil* kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*

⁹² Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak...*, hlm. 53.

Tabel 4.1 *Awamil Khusuf* 28 Juli 2018

Pukul	3	Wib
Delta	71	
Arm 3	127.07609	127° 04' 33.99"
Arm 4	127.11697	127° 07' 01.09"
Arb 3	306.87898	306° 52' 44.33"
Arb 4	307.39527	307° 23' 42.97"
dm 3	19.077280	19° 04' 38.21"
dm 4	19.067730	19° 04' 03.83"
db 3	-18.99731	-18° 59' 50.32"
db 4	-18.92349	-18° 55' 24.56"
sdm 3	0.2625030	00° 15' 45.01"
sdm 4	0.2625040	00° 15' 45.01"
sdb 3	0.2452020	00° 14' 42.73"
sdb 4	0.2452120	00° 14' 42.76"
Hpm 3	0.0024100	00° 00' 08.68"
Hpm 4	0.0024100	00° 00' 08.68"
Hpb 3	0.8999200	00° 53' 59.71"
Hpb 4	0.8999600	00° 53' 59.86"
S	0.00022	
U	0.01458	
W	0.04403	
Y	0.04333	

Keterangan :

Arm : asensiorekta matahari

Arb : Asensiorekta bulan

Dm : Deklinasi matahari

Db : Deklinasi bulan

Sdm : Semidiameter matahari

Sdb : Semidiameter bulan

Hpm : horizon parallax matahari

Hpb : horizon parallax bulan

Dengan adanya *Awamil khusuf* yang lebih panjang serta data Bulan dan Matahari yang lengkap, maka perhitungan hisab gerhana Bulan akan mendapatkan hasil yang lebih akurat.

- 5) Rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan gerhana Bulan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*

Proses selanjutnya ialah proses koreksi (penta'dilan) kemudian proses perhitungan dengan menggunakan rumus matematika modern. Magnitude pada saat gerhana Bulan Ketentuan untuk menentukan gerhana yang terjadi apakah termasuk gerhana Bulan total, gerhana Bulan penumbra atau gerhana bulan sebagian dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* berpedoman pada nilai magnitudenya. Ketika nilai magnitude penumbra bernilai negatif, maka tidak terjadi gerhana Bulan. Nilai magnitude umbra negatif, terjadi gerhana penumbra. Nilai magnitude umbra positif dan < 1 maka terjadi gerhana Bulan sebagian, dan apabila nilai magnitude umbra bernilai 1 atau lebih maka akan terjadi gerhana

Bulan total.⁹³ Berikut merupakan langkah perhitungan magnitudo penumbra dan umbra:

$$\text{Magnitudo penumbra} = (L1 - M) / (2 \times \text{sdb})$$

$$\text{Magnitudo umbra} = (L2 - M) / (2 \times \text{sdb})$$

Rumus yang digunakan untuk perhitungan magnitudo penumbra dan magnitudo umbra dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* ini sama dengan rumus mencari magnitudo penumbra dan umbra dalam kitab *ad-Durul Aniq*. Akan tetapi keduanya menghasilkan nilai sedikit berbeda. Hal ini dikarenakan penggunaan nilai data *Awamil Khusuf* dan data Bulan-Matahari yang berbeda.

B. Analisis Akurasi Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*

Permasalahan keakurasian suatu kitab terbitan baru merupakan permasalahan yang sangat urgen. Hal ini dikarenakan, kitab tersebut nantinya akan menjadi rujukan oleh masyarakat dalam melakukan pengamatan maupun menunaikan salat gerhana. Meskipun salat gerhana merupakan salat sunah, alangkah baiknya apabila kita mengerjakan salat tersebut tepat pada waktunya.

Kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* mengklasifikasikan gerhana menjadi 3 macam, yaitu gerhana Bulan total, gerhana Bulan sebagian, dan

⁹³ Wawancara Ali Mustafa pada tanggal 18 Januari 2019

gerhana Bulan penumbra Untuk masalah tingkat akurasi hasil perhitungan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid*, metode hisab yang dijadikan tolak ukur adalah metode hisab kontemporer, metode hisab yang saat ini dipercaya keakuratannya.

Dalam penelitian ini, penulis membandingkan hasil perhitungan gerhana Bulan metode kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil prediksi gerhana Bulan oleh Badan Penerbangan dan Antariksa (bahasa Inggris : *National Aeronautics and Space Administration*, disingkat NASA) adalah lembaga pemerintah milik Amerika Serikat yang bertanggung jawab atas program luar angkasa Amerika Serikat dan penelitian umum luar angkasa jangka panjang. Organisasi ini bertanggung jawab atas program penelitian luar angkasa bagi masyarakat sipil, aeronautika, dan program kedirgantaraan. Karena hasil dari NASA dinilai mempunyai tingkat keakuratan yang dapat di pertanggung jawabkan dan dipercaya oleh dunia.

Dalam website NASA mengatakan dapat menghitung gerhana dengan menggunakan siklus saros (*saros cycle*). Siklus saros adalah metode perhitungan yang dibuat oleh kaum Babylonia kuno (iraq) ribuan tahun yang lalu. Periode dan pengulangan gerhana diatur oleh siklus Saros, periode sekitar 6.585,3 hari (18 tahun 11 hari 8 jam). Itu diketahui sebagai periode ketika gerhana bulan tampaknya berulang, tetapi siklus juga berlaku untuk gerhana matahari.



Gambar 4.1 gambaran gerhana di website resmi NASA

Tabel di bawah ini merupakan data perbandingan antara hasil *hisab* kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil perhitungan NASA dari dimulainya waktu awal penumbra, awal umbra, awal total (untuk gerhana Bulan total), tengah gerhana, akhir total (untuk gerhana Bulan total), akhir umbra, akhir penumbra dan *magnitude* gerhana.

1. Gerhana Bulan Total pada tanggal 28 Juli 2018

a. Kontak Gerhana Bulan

Tabel 4.2 Perbandingan hasil perhitungan *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan NASA

Fase Gerhana	Tibyanul Murid	NASA	Selisih
	Jam WIB	Jam WIB	
Awal Penumbra	00 : 14 : 49	00 : 14 : 49	00 : 00 : 00
Awal Umbra	01 : 24 : 27	01 : 24 : 27	00 : 00 : 00
Awal Total	02 : 30 : 15	02 : 30 : 15	00 : 00 : 00
Puncak Gerhana	03 : 21 : 44	03 : 21 : 30,3	00 : 00 : 13,7

Akhir Total	04 : 13 : 12	04 : 13 : 12	00 : 00 : 00
Akhir Umbra	05 : 19 : 00	05 : 19 : 00	00 : 00 : 00
Akhir Penumbra	06 : 28 : 38	06 : 28 : 37	00 : 00 : 01
Durasi Penumbra	06 : 13 : 49	06 : 13 : 48	00 : 00 : 01
Durasi Umbra	03 : 54 : 33	03 : 54 : 33	00 : 00 : 00
Durasi Total	01 : 42 : 57	01 : 42 : 57	00 : 00 : 00

Tabel 4.2 diatas menunjukkan bahwa selisih hasil perhitungan gerhana Bulan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil NASA pada gerhana Bulan Total tanggal 28 juli 2018 tidak terdapat perbedaan dari kontak awal penumbra, awal umbra sampai awal total. Kemudian pada saat puncak gerhana Bulan, terdapat selisih cukup pada detiknya yaitu 00:00:13,7. Kemudian mulai kontak akhir total sampai akhir umbra tidak terjadi perbedaan hasil, terdapat selisih diakhir penumbra menunjukan sekitar 00:00:01 menjadikan waktu durasi penumbra terdapat perbedaan 00:00:01.

b. Magnitude Gerhana Bulan

Tabel 4.3 Perbandingan hasil magnitudo dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan NASA

	Tibyanul Murid	NASA	Selisih
Magnitude Penumbra	2.7007	2.6792	0.0215
Magnitude umbra	1.6306	1.6087	0.0219

Tabel 4.3 menunjukkan bahwasanya selisih perhitungan Magnitude Penumbra dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil

NASA pada tanggal 28 juli 2018 mempunyai selisih 0.0215 sedangkan hasil Magnitude umbra gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil NASA mempunyai selisih antara 0.0219.

2. Gerhana Bulan Parsial pada tanggal 17 Juli 2019

a. Kontak Gerhana Bulan

Tabel 4.4 Perbandingan hasil perhitungan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan NASA

Fase Gerhana	Tibyanul Murid	NASA	Selisih
	Jam WIB	Jam WIB	
Awal Penumbra	01 : 43 : 54	01 : 43 : 53	00 : 00 : 01
Awal Umbra	03 : 01 : 43	03 : 01 : 43	00 : 00 : 00
Awal Total	-	-	-
Puncak Gerhana	04 : 30 : 44	04 : 31 : 54,8	00 : 01 : 10,8
Akhir Total	-	-	-
Akhir Umbra	05 : 59 : 48	05 : 59 : 39	00 : 00 : 09
Akhir Penumbra	07 : 17 : 34	07 : 17 : 36	00 : 00 : 02
Durasi Penumbra	05 : 33 : 41	05 : 33 : 43	00 : 00 : 02
Durasi Umbra	02 : 58 : 02	02 : 57 : 56	00 : 00 : 06
Durasi Total	-	-	-

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* pada gerhana tanggal 17 Juli 2019 dengan hasil NASA saat kontak awal penumbra terdapat selisih 00 : 00 : 01, awal umbra tidak terjadi perbedaan, perbedaan saat kontak puncak gerhana berkisar 00:01:10,8 detik. Akhir umbra terdapat perbedaan 00:00:09 detik, akhir penumbra terdapat perbedaan 00:00:02 detik. Untuk durasi penumbra terdapat perbedaan 00:00:02 sedangkan untuk durasi umbra terdapat perbedaan 00:00:06

b. Magnitude Gerhana Bulan

Tabel 4.5 Perbandingan hasil magnitudo dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan NASA

	Tibyanul Murid	NASA	Selisih
Magnitude Penumbra	1.7522	1.7037	0.0485
Magnitude umbra	0.7030	0.6531	0.0499

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa selisih antara perhitungan Magnitude Penumbra dan Magnitude umbra gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil NASA tanggal 17 Juli 2019 mempunyai selisih tidak terlampau jauh pada magnitudo penumbra yaitu antara 0.0485 sedangkan magnitudo umbra terdapat selisih 0.0499.

3. Gerhana Bulan Parsial pada tanggal 11 Januari 2020

a. Kontak Gerhana Bulan

Tabel 4.6 Perbandingan hasil perhitungan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan NASA

Fase Gerhana	Tibyanul Murid	NASA	Selisih
	Jam WIB	Jam WIB	
Awal Penumbra	00 : 07 : 50	00 : 07 : 45	00 : 00 : 05
Awal Umbra	-	-	-
Awal Total	-	-	-
Puncak Gerhana	02 : 10 : 04	02 : 11 : 10,8	00 : 01 : 06,8
Akhir Total	-	-	-
Akhir Umbra	-	-	-
Akhir Penumbra	04 : 12 : 19	04 : 12 : 19	00 : 00 : 00
Durasi Penumbra	04 : 04 : 19	04 : 04 : 34	00 : 00 : 05
Durasi Umbra	-	-	-
Durasi Total	-	-	-

Dari tabel 4.6 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* pada gerhana tanggal 11 Januari 2020 dengan hasil

NASA saat kontak awal penumbra terdapat selisih 00:00:05 detik, perbedaan saat kontak puncak gerhana yang hanya berkisar pada pada menitnya yaitu 00:01:06,8 detik. Kemudian mulai kontak akhir penumbra tidak terdapat selisih. Dan menjadikan kontak durasi penumbra terdapat selisih antara 00:00:05 detik.

b. Magnitude Gerhana Bulan

Tabel 4.7 Perbandingan hasil magnitudo dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dan NASA

	Tibyanul Murid	NASA	Selisih
Magnitudo Penumbra	0.9022	0.8956	66
Magnitudo umbra	-	-	-

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa selisih antara perhitungan Magnitude Penumbra gerhana Bulan dalam kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan hasil NASA tanggal 11 Januari 2020 mempunyai selisih tidak terlampau jauh yaitu antara 0.0066.

Hasil perbandingan di atas menjelaskan bahwasannya perbedaan nilai hasil *hisab* gerhana Bulan antara kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* dengan data NASA selisih 1 detik hingga 1 menit 11 detik. Meskipun hasil NASA dianggap lebih akurat, kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* juga memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi dikarenakan kitab tersebut sudah menggunakan data-data astronomis yang sesuai dengan perkembangan perubahan jarak dan kecepatan benda langit.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa penulis atas beberapa bab yang telah dibahas penulis memberikan beberapa kesimpulan mengenai metode hisab gerhana Bulan yang dipakai oleh kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* karangan Ali Mustofa tersebut untuk menjawab pokok-pokok permasalahan. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Metode 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 system 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-rumusny lebih disederhanakan sehingga untuk menghitungnya bisa menggunakan kalkulator atau personal komputer.
2. 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 dibuktikan 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. Metode hisab gerhana Bulan yang digunakan dalam kitab *Tibyanul*

Murid 'Ala Ziihil Jadid merupakan metode yang dapat digunakan sepanjang masa, tanpa terbatas oleh tahun-tahun tertentu

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, saran peneliti ialah sebagai berikut:

1. Menjadi lebih sempurna lagi kiranya kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* ini diberikan penjelasan mengenai data dan rumus perhitungannya, agar lebih mudah dipahami oleh pengguna, terutama masyarakat awam.
2. Dalam rangka menghidupkan ilmu falak, jika selama ini hanya untuk kalangan sendiri, terutama dikalangan Lembaga Falakiyah NU Ploso, kiranya kitab *Tibyanul Murid 'Ala Ziihil Jadid* ini ke depannya dapat dicetak dan disebarluaskan agar para pecinta falak dapat menikmati dan menggunakannya sebagai perbandingan dalam mempelajari ilmu falak.
3. Dengan munculnya program-program komputer berbasis astronomi modern yang mendukung penentuan gerhana bulan bukan berarti kita tidak perlu lagi belajar ilmu hisab khususnya yang terdapat dalam kitab-kitab klasik dan modern. Oleh karena itu, untuk menjaga khazanah keilmuan kitab klasik dan modern, hendaknya kita harus tetap memelihara dan melestarikan ilmu hisab yang terdapat dalam setiap kitab dengan cara mempelajarinya guna ilmu hisab tersebut tidak punah.

C. PENUTUP

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kepada Yang Maha Esa yakni Allah Swt, Dia-lah yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Dalam penulisan skripsi ini penulis sudah berusaha secara optimal, namun karena pada dasarnya manusia adalah tempatnya lupa dan salah, mungkin skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan

masih banyak terdapat kesalahan-kesalahan atas penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun atas penulisan dan isi yang terkait dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Akhir kata dari penulis “Wallohu a’lam bi showwab” dan penulis ucapkan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Abbas, Alawi al-Maliki, *Penjelasan Hukum-Hukum Syari'at Islam*, diterjemahkan oleh Bahrin Abu Bakar dari "Ibaanattul Ahkaam", Bandung: Sinar Baru Algensindo, Cet I, 1994
- Abdillah, Abu bin Ismail bin Ibrahim bin Mughiroh bin Bardazabah al-Bukhari al-Jafi'i, *Shahih Bukhari*, Beirut: Darul Fikr, 1986,
- Abi, Imam 'Abdillah Muhammad bin Ismail ibnu Ibrahim bin al-Mughirah bin Bardazabah al Bukhari al Ja'fii, *Shahih al-Bukhari*, Juz 1, Beirut, Libanon: Daar al-Kitab al-Alamiyyah, 1981,
- Admiranto, Gunawan, *Menjelajah Tata Surya*, Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2009,
- Al Hafidz, Al Imam Ibnu Hajar Al-Asqalani, *Fathul Baari*, jilid 6
- al-Qurthubi Syaikh Imam, *Tafsir al-Qurthubi*, Jakarta: Pustaka Azzam, Cet. I, 2008
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedia Hisab Rukyah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, CetII,
- _____, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002,
- Azwar, Saifudin, *Metode Penelitian*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Cet. Ke-1, th 1998
- Badan Hisab dan Rukyat Dep. Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981,
- Bisri, Abis, et al, *Kamus Al-Bisri*, Surabaya: Pustaka Progresif, Cet ke 1, 1999, dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2015.
- Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Semarang: CV. Al-Waah, 1993
- Direktorat Jenderal Badan Peradilan Agama, *Almanak Hisab Rukyah*, Jakarta : Mahkamah Agung RI, 2007,
- Fauzan, Saleh bin *Fiqh Sehari-hari*, diterjemahkan oleh Abdul Hayyie al-Kattani dkk dari "Al-Mulakhkhasul Fiqhi ", Jakarta: Gema Insani, 2005
- Ghozali, Ahmad Muhammad Fathullah, *Irsyâd al-Murîd*, Madura: Lafal, cet III, 2005
- Hambali Slamet, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*, Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012

- Ichtijanto, dkk, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyah Praktis dan Solusi Permasalahannya)*. Semarang: Komala Grafika, 2006,
- _____, “Zubair Umar al-Jaelany dalam Sejarah Pemikiran Hisab Rukyah diIndonesia”, Laporan Penelitian Individual IAIN Walisongo Semarang, 2002
- J. Lexy Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya ,cet. Ke 35, 2016),
- Karim, Abdul, *Mengenal Ilmu Falak*, Semarang Timur: Intra Pustaka Utama, Cet. ke 1, 2006
- Kementrian Agama RI, *Islam Untuk Disiplin Astronomi*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, 2000,
- Khazin Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, Yogyakarta :Buana Pustaka, cet IV, 2008
- _____, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, Cet.1, 2005
 , *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta : Buana Pustaka, cet. Ke-3, th. 2005
- M, John. Echols, *An Indonesian-English Dictionary*, Hassan Shadily, “Kamus Indonesia-Inggris”, edisi ketiga, Jakarta: PT Garmedia Pustaka Utama, 2003, Cet ke 9
- Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, Yogyakarta : Siaran,
- Mustofa, Ali, *Tibyanul Murid* , (Maktabah Musthofawiyah, kediri 2018).
- Narbuko ,Cholid, Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2010),
- Oxford, *Oxford Learner’s Pocket Dictionary*, New York: Oxford University Press, 2003
- Purwanto, Agus, *Ayat-Ayat Semesta : Sisi-Sisi Al-Qur’an Yang Terlupakan*, Bandung : Penerbit Mizan, 2008
- _____, *Ayat-Ayat Semesta Sisi-Sisi Yang Terlupakan*, Bandung : Mizan Media Utama, cet II, 2008
- Quraish, M,Shihab, *Tafsir al-Misbah (Pesan, Kesan dan Kerasian al-Qur’an)*, Jakarta: Lentera Hati, cet. II, 2004
- Satori, Djaman, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung : Alfabeta, th 2009
- Soetjipto, dkk, *Islam dan Ilmu Pengetahuan tentang Gerhana*, Yogyakarta: LPPM IAIN Sunan Kalijaga, 1983

Suryabrata Sumadi, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2011)

Suwandi, *Memahami Penelitian Kualitatif*, Jakarta : Rineka Cipta, Cet. Ke-1, th 2008

Tim Masjlis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majlis Tarjih dan Tarjih PP Muhammadiyah, 2009, Cet. ke II

Tim Penyusun Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, *Pedoman Penulisan Skripsi*, Semarang : Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, th 2008

Tjasyono bayong Hk, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, Bandung ; Pt. Remaja Rosdakarya, 2013

Umar, Zubair al-Jaelany, *al-Khulashah al-Wafiyah*, Surakarta: Melati, 1935

Jurnal dan skripsi :

Fitria, Wahyu, *Studi Komparatif Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab al-Khulashah al-Wafiyah dan Ephemeris*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, Semarang, 2011

Maridah, Hanik, *Studi Analisis Hisab Gerhana Bulan dalam Kitab Maslak al-Qāṣid Il ā Amal Ar-Rāṣid Karya K.H. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah*, Skripsi Fakultas Syari'ah

Mujab, Syaiful, "Studi Analisis Pemikiran Hisab KH. Moh. Zubair Abdul Karim dalam Kitab *Ittifaq Dzatil Bain*", Skripsi Fakultas Syari'ah, Semarang: Perpustakaan IAIN Walisongo, 2007

Nurjaman, Zaenudin, *Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH. Noor Ahmad SS dalam Kitab Nūr al-Anwār*, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang tahun 2012

Setiadi, Yadi, "Akurasi perhitungan terjadinya gerhana dengan rubu' al-mujayyab", Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang tahun 2012

WEBSITE DAN WAWANCARA :

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/Lunar.html>

https://id.wikipedia.org/wiki/Badan_Penerbangan_dan_Antariksa_Amerika_Serikat

http://internasional.kompas.com/read/2018/10/01/13153701/hari_ini_dalam_sejarah_nasa_resmi_beroperasi

https://www.melinweb.com/perhitungan_gerhana_nasa_benar_atau_salah

Wawancara Ali Mustafa pada tanggal 18 Januari 2019

Lampiran-lampiran

Awamil Khusus

28 juli 2018

Pukul Delta	3 71	Wib
Arm 3	12.707.609	127° 04' 33.99"
Arm 4	12.711.697	127° 07' 01.09"
Arb 3	30.687.898	306° 52' 44.33"
Arb 4	30.739.527	307° 23' 42.97"
dm 3	19.077.280	19° 04' 38.21"
dm 4	19.067.730	19° 04' 03.83"
db 3	-1.899.731	-18° 59' 50.32"
db 4	-1.892.349	-18° 55' 24.56"
sdm 3	0.2625030	00° 15' 45.01"
sdm 4	0.2625040	00° 15' 45.01"
sdb 3	0.2452020	00° 14' 42.73"
sdb 4	0.2452120	00° 14' 42.76"
Hpm 3	0.0024100	00° 00' 08.68"
Hpm 4	0.0024100	00° 00' 08.68"
Hpb 3	0.8999200	00° 53' 59.71"
Hpb 4	0.8999600	00° 53' 59.86"
S	0.00022	
U	0.01458	
W	0.04403	
Y	0.04333	

kaidah	-180	Kaidah bila arm >arb maka 180 bila tidak maka -180
K0	-0.1971100	$K0 = \text{Arb pertama} - \text{Arm pertama} + \text{kaidah}$
K1	0.2783000	$K1 = \text{Arb kedua} - \text{Arm kedua} + \text{Kaidah}$
A	-0.18659418	$a = K0 * \text{Cos db pertama} - S$
B	0.44963275	$b = K1 * \text{Cos db kedua} - S - a$
C	0.07986527	$c = ((\text{db pertama} - (-\text{dm pertama})) + (1 / 4 * K0 * \text{Sin}(2 * -\text{dm pertama}))) * \text{Sin } K0))$
D	0.06416604	$d = ((\text{db1} - (-\text{dm4})) + (1 / 4 * K1 * \text{Sin}(2 * -\text{dm4}))) * \text{Sin } K1)) - c$
E	0.20628690	$e = b^2 + d^2$
T	0.38186728	$T = - (a.b + c.d) / e$
TG	03:21:43.72	$TG = TD + T - \text{Delta } T / 3600$
f	1.17354966	$f = (1.02 * (\text{Hpb3} + \text{sdm3} + \text{Hpm3})) - U$
g	1.17359148	$g = (1.02 * (\text{Hpb4} + \text{sdm4} + \text{Hpm4})) - U$
h	1.13918326	$h = (1.02 * (\text{Hpb3} + \text{sdm3} + \text{Hpm3})) - W$
p	1.13922508	$P = (1.02 * (\text{Hpb4} + \text{sdm4} + \text{Hpm4})) - W$
L10	1.41875166	$L10 = f + \text{sdb3}$
L11	0.00005182	$L11 = g + \text{sdb4} - L10$
L1	1.41877145	$L1 = L10 + L11 * T$
L20	0.89398126	$L20 = H - \text{sdb3}$
L21	0.00003182	$L21 = p - \text{sdb4} - L20$
L2	0.89399341	$L2 = L20 + L21 * T$
L30	0.40366063	$L30 = (h - \text{sdb3}) / 2 - Y$
L31	0.00001591	$L31 = (p - \text{sdb4}) / 2 - Y - L30$
L3	0.40366671	$L3 = L30 + L31 * T$
sdb	0.24520582	$\text{sdb} = \text{sdb3} + (\text{sdb4} - \text{sdb3}) T$
m	0.09428572	$m = \sqrt{ ((a + b * T)^2 + (c + d * T)^2)}$
Mp	2.70076326	$Mp = (L1 - m) / (2 * \text{sdb})$
Mu	1.63068662	$Mu = (L2 - m) / (2 * \text{sdb})$
n	0.45418817	$n = \sqrt{ e }$
R	-0.10542558	$R = (a.d - c.d) / n$
T1	3.11511649	$T1 = \sqrt{ (L1^2 - R^2) } / n$
T2	1.95459826	$T2 = \sqrt{ (L2 - R^2) } / n$
T3	0.85791884	$T3 = \sqrt{ (L3^2 - R^2) } / n$

Awal penumbra = TG - T1

00:14:49.30

Awal umbra = TG - T2

01:24:27.17

Awal total = TG – T3	02:30:15.21
Puncak gerhana = TG	03:21:43.72
Akhir total = TG + T3	04:13:12.23
Akhir umbra = TG + T2	05:19:00.28
Akhir penumbra = TG + T1	06:28:38.14
Durasi penumbra = Akhir penumbra – awal penumbra	06:13:48.84
Durasi umbra = Akhir umbra – awal umbra	03:54:33.11
Durasi total = Akhir total – awal total	01:42:57.02
Magnitude Penumbra	2.70076326
Magnitude umbra	1.63068662

Awamil Khusuf

Pukul	5	Wib
Delta	71	
Arm 5	115.97297	115° 58' 22.68"
Arm 6	116.01496	116° 00' 53.86"
Arb 5	296.25925	296° 15' 33.30"
Arb 6	296.80825	296° 48' 29.70"
Dm 5	21.29081	21° 17' 26.92"
Dm 6	21.28388	21° 17' 01.97"
Db 5	-21.86086	-21° 51' 39.10"
Db 6	-21.81636	-21° 48' 58.90"
Sdm 5	0.2622640	00° 15' 44.15"
Sdm 6	0.2622650	00° 15' 44.15"
Sdb 5	0.2495980	00° 14' 58.55"
Sdb 6	0.2495270	00° 14' 58.30"
Hpm 5	0.0024000	00° 00' 08.64"
Hpm6	0.0024000	00° 00' 08.64"
Hpb 5	0.9160600	00° 54' 57.82"
Hpb 6	0.9157900	00° 54' 56.84"
S	0.00047	
U	0.01522	
W	0.03486	
Y	0.04333	

17 Juli 2019

kaidah	-180	Kaidah bila arm >arb maka 180 bila tidak maka -180
K0	0.2862800	K0 = Arb pertama – Arm pertama + kaidah
K1	0.7932900	K1 = Arb kedua– Arm kedua + Kaidah
a	0.26522384	a = K0 * Cos db pertama – S

b	0.47078053	$b = K1 * \cos db \text{ kedua} - S - a$
c	-0.57029197	$c = ((db \text{ pertama} - (-dm \text{ pertama})) + (1 / 4 * K0 * \sin(2 * -dm \text{ pertama})) * \sin K0))$
d	0.03595454	$d = ((db1 - (-dm4)) + (1 / 4 * K1 * \sin(2 * -dm4))) * \sin K1) - c$
e	0.22292704	$e = b^2 + d^2$
T	-0.46812462	$T = - (a.b + c.d) / e$
TG	04:30:43.75	$TG = TD + T - \Delta T / 3600$
f	1.18911848	$f = (1.02 * (Hpb3 + sdm3 + Hpm3)) - U$
g	1.18884410	$g = (1.02 * (Hpb4 + sdm4 + Hpm4)) - U$
h	1.16458248	$h = (1.02 * (Hpb3 + sdm3 + Hpm3)) - W$
P	1.16430810	$P = (1.02 * (Hpb4 + sdm4 + Hpm4)) - W$
L10	1.43871648	$L10 = f + sdb3$
L11	-0.00034538	$L11 = g + sdb4 - L10$
L1	1.43887816	$L1 = L10 + L11 * T$
L20	0.91498448	$L20 = H - sdb3$
L21	-0.00020338	$L21 = p - sdb4 - L20$
L2	0.91507969	$L2 = L20 + L21 * T$
sdb	0.24963124	$sdb = sdb3 + (sdb4 - sdb3) T$
m	0.56406182	$m = \sqrt{(a + b * T)^2 + (c + d * T)^2}$
Mp	1.75221730	$Mp = (L1 - m) / (2 * sdb)$
Mu	0.70307281	$Mu = (L2 - m) / (2 * sdb)$
n	0.47215150	$n = \sqrt{e}$
R	0.58883294	$R = (a.d - c.d) / n$
T1	2.78062667	$T1 = \sqrt{(L1^2 - R^2)} / n$
T2	1.48355286	$T2 = \sqrt{(L2 - R^2)} / n$

Awal penumbra = TG - T1	01:43:54 wib
Awal umbra = TG - T2	03:01:43 wib
tengah gerhana = TG	04:30:44 wib
Akhir umbra = TG + T2	05:59:45 wib
Akhir penumbra = TG + T1	07:17:34 wib
Durasi penumbra = Akhir penumbra - awal penumbra	05:33:41
Durasi umbra = Akhir umbra - awal umbra	02:58:02
Magnitude penumbra	1.75221730
Magnitude umbra	0.70307281

Awamil Khusuf

11 januari 2020

Pukul	2	Wib
Delta	72	
Arm 2	291.62506	291° 37' 30.22"
Arm 3	291.67033	291° 40' 13.19"
Arb 2	111.57139	111° 34' 17.00"

Arb 3	112.21057	112° 12' 38.05"
Dm 2	-21.94826	-21° 56' 53.74"
Dm 3	-21.94204	-21° 56' 31.34"
Db 2	23.00655	23° 00' 23.58"
Db 3	22.97195	22° 58' 19.02"
Sdm 2	0.2710810	00° 16' 15.89"
Sdm 3	0.2710810	00° 16' 15.89"
Sdb 2	0.2679660	00° 16' 04.68"
Sdb 3	0.2680760	00° 16' 05.07"
Hpm 2	0.0024800	00° 00' 08.93"
Hpm 3	0.0024800	00° 00' 08.93"
Hpb 2	0.9834800	00° 59' 00.53"
Hpb 3	0.9838800	00° 59' 01.97"
S	0.00037	
U	0.01528	
W	0.00000	
Y	0.00000	

kaidah	180	Kaidah bila arm >arb maka 180 bila tidak maka -180
K0	-0.0536700	$K0 = \text{Arb pertama} - \text{Arm pertama} + \text{kaidah}$
K1	0.5402400	$K1 = \text{Arb kedua} - \text{Arm kedua} + \text{Kaidah}$
a	-0.04977110	$a = K0 * \text{Cos db pertama} - S$
b	0.54679792	$b = K1 * \text{Cos db kedua} - S - a$
c	1.05829871	$c = ((\text{db pertama} - (-\text{dm pertama})) + (1 / 4 * K0 * \text{Sin}(2 * -\text{dm pertama}))) * \text{Sin } K0)$
d	-0.02750595	$d = ((\text{db1} - (-\text{dm4})) + (1 / 4 * K1 * \text{Sin}(2 * -\text{dm4}))) * \text{Sin } K1) - c$
e	0.29974455	$e = b^2 + d^2$
T	0.18790749	$T = - (a.b + c.d) / e$
TG	02:10:04.47 wib	$TG = TD + T - \text{Delta } T / 3600$
f	1.26690182	$f = (1.02 * (\text{Hpb3} + \text{sdm3} + \text{Hpm3})) - U$
g	1.26730982	$g = (1.02 * (\text{Hpb4} + \text{sdm4} + \text{Hpm4})) - U$
L10	1.53486782	$L10 = f + \text{sdb3}$
L11	0.00051800	$L11 = g + \text{sdb4} - L10$

L1	1.53496516	$L1 = L10 + L11 * T$
sdb	0.26798667	$sdb = sdb3 + (sdb4 - sdb3) T$
m	1.05138946	$m = \sqrt{(a + b * T)^2 + (c + d * T)^2}$
Mp	0.90223834	$Mp = (L1 - m) / (2 * sdb)$
n	0.54748931	$n = \sqrt{e}$
R	-1.05446175	$R = (a.d - c.d) / n$
T1	2.03739117	$T1 = \sqrt{(L1^2 - R^2)} / n$

Awal penumbra = TG - T1	00:07:50 wib
tengah gerhana = TG	02:10:04 wib
Akhir penumbra = TG + T1	04:12:19 wib
Durasi penumbra = Akhir penumbra – awal penumbra	04:04:29
Magnitude penumbra	0.90223834

Total Lunar Eclipse of 2018 Jul 27

Ecliptic Conjunction = 20:21:30.3 TD (= 20:20:19.6 UT)
 Greatest Eclipse = 20:22:54.3 TD (= 20:21:43.5 UT)

Penumbral Magnitude = 2.6792 P. Radius = 1.1738° Gamma = 0.1168
 Umbral Magnitude = 1.6087 U. Radius = 0.6488° Axis = 0.1051°

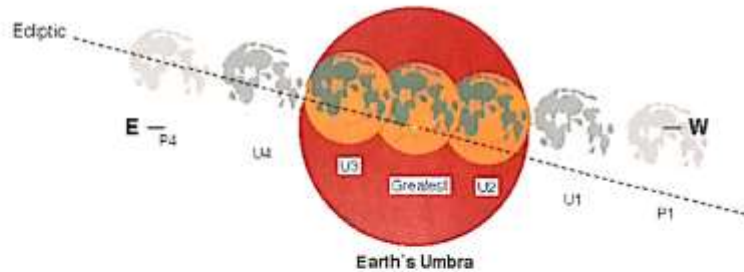
Saros Series = 129 Member = 38 of 71

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h28m22.0s
 Dec. = +19°04'25.2"
 S.D. = 00°15'45.0"
 H.P. = 00°00'08.7"

Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 20h28m18.2s
 Dec. = -18°58'10.6"
 S.D. = 00°14'42.7"
 H.P. = 00°53'59.7"



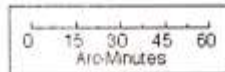
Eclipse Durations

Penumbral = 06h13m48s
 Umbral = 03h54m32s
 Total = 01h42m57s

$\Delta T = 71$ s
 Rule = CdT (Danjon)
 Eph. = VSOP87/ELP2000-85

Earth's Penumbra

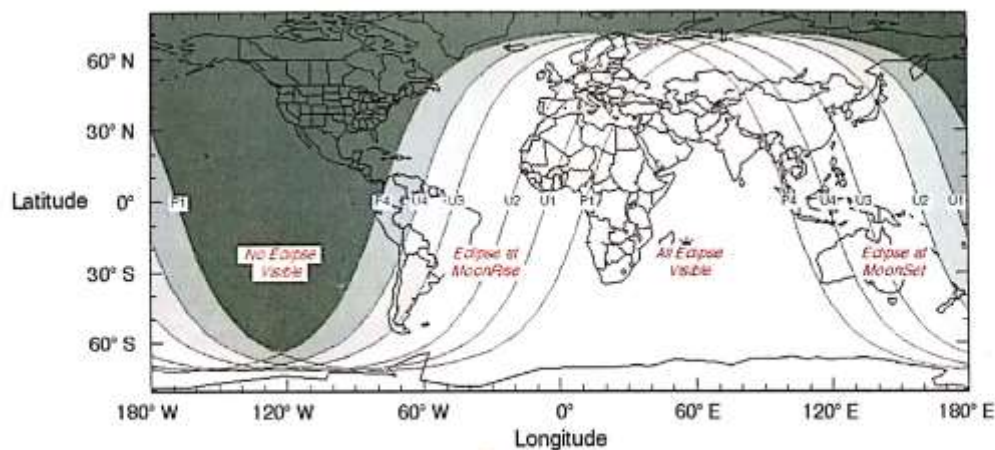
S



F. Espenak, NASA's GSFC
eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html

Eclipse Contacts

P1 = 17:14:49 UT
 U1 = 18:24:27 UT
 U2 = 19:30:15 UT
 U3 = 21:13:12 UT
 U4 = 22:19:00 UT
 P4 = 23:28:37 UT



2009 Apr 29

Partial Lunar Eclipse of 2019 Jul 16

Ecliptic Conjunction = 21:39:22.1 TD (= 21:38:10.8 UT)

Greatest Eclipse = 21:31:54.8 TD (= 21:30:43.5 UT)

Penumbral Magnitude = 1.7037 P. Radius = 1.1900° Gamma = -0.6430

Umbral Magnitude = 0.6531 U. Radius = 0.6655° Axis = 0.5890°

Saros Series = 139 Member = 22 of 81

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 07h13m48.8s

Dec. = +21°17'38.5"

S.D. = 00°15'44.1"

H.P. = 00°00'08.7"

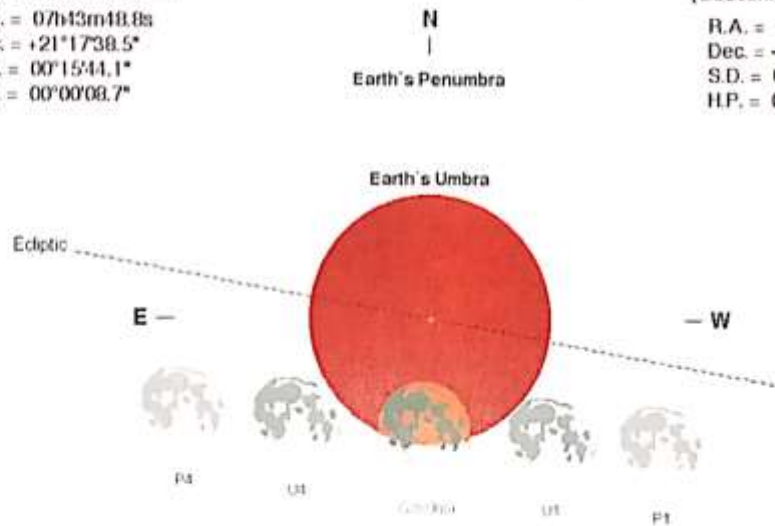
Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 19h44m00.3s

Dec. = -21°52'53.0"

S.D. = 00°14'58.7"

H.P. = 00°54'58.2"



Eclipse Durations

Penumbral = 05h03m43s

Umbral = 02h57m56s

$\Delta T = 71$ s

Rule = CdT (Danjon)

Eph. = VSOP87/ELP2000-85

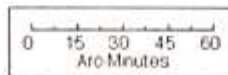
Eclipse Contacts

P1 = 18:43:53 UT

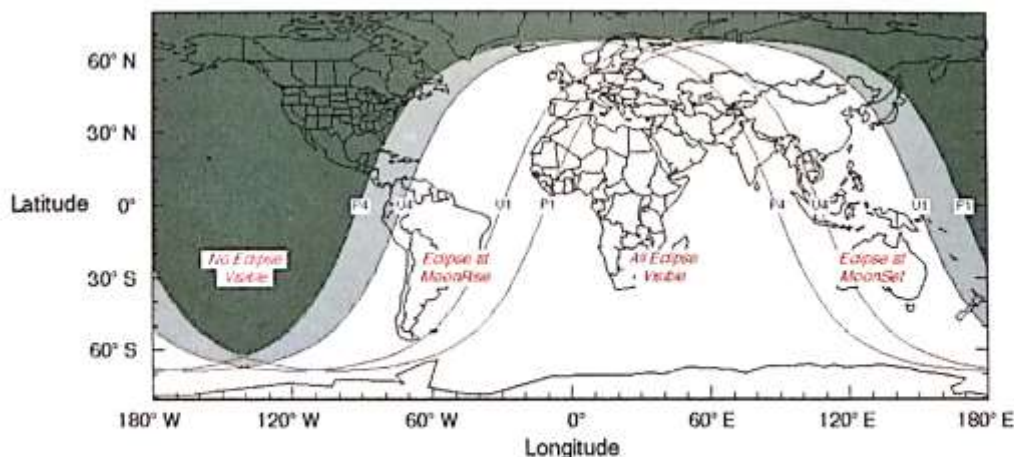
U1 = 20:01:43 UT

U4 = 22:59:39 UT

P4 = 00:17:36 UT



F. Espenak, NASA's GSFC
eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html



2009 Apr 29

Penumbral Lunar Eclipse of 2020 Jan 10

Ecliptic Conjunction = 19:22:27.6 TD (= 19:21:16.1 UT)
 Greatest Eclipse = 19:11:10.8 TD (= 19:09:59.2 UT)

Penumbral Magnitude = 0.8956 P. Radius = 1.2669° Gamma = 1.0726
 Umbral Magnitude = -0.1160 U. Radius = 0.7218° Axis = 1.0549°

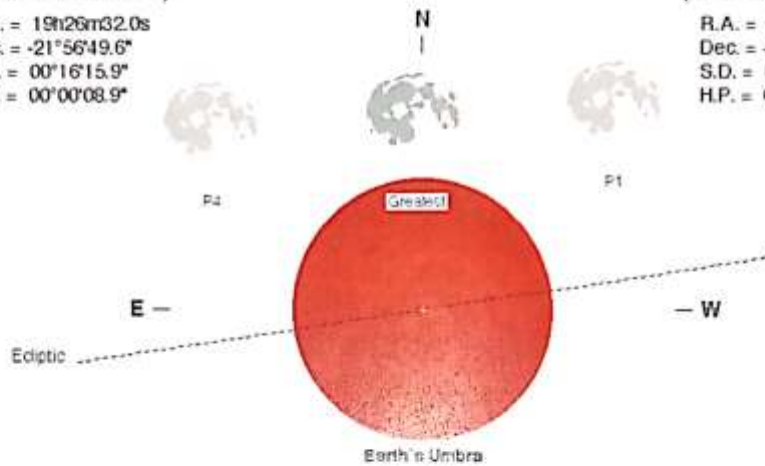
Saros Series = 144 Member = 16 of 71

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 19h26m32.0s
 Dec. = -21°56'49.6"
 S.D. = 00°16'15.9"
 H.P. = 00°00'08.9"

Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 07h26m45.8s
 Dec. = +23°00'02.8"
 S.D. = 00°16'04.8"
 H.P. = 00°59'00.8"



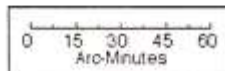
Eclipse Durations

Penumbral = 04h04m34s

Earth's Penumbra
S

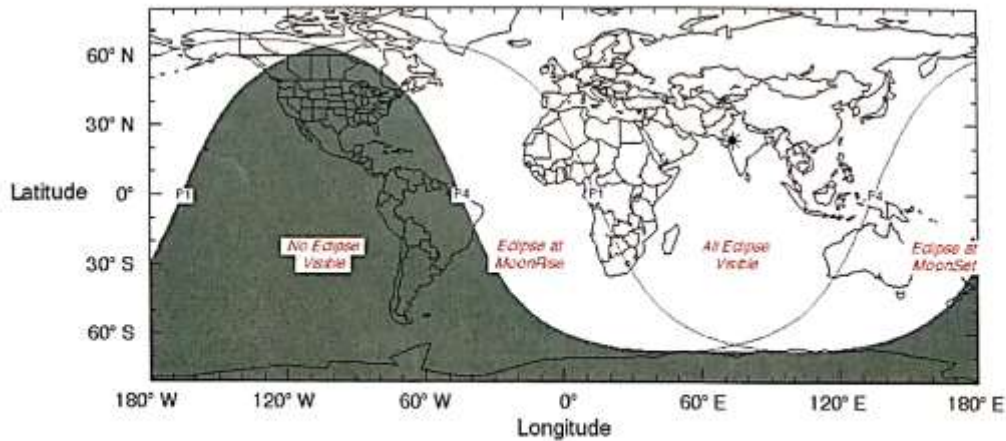
Eclipse Contacts

P1 = 17:07:45 UT
 P4 = 21:12:19 UT



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

F. Espenak, NASA's GSFC
eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html



2009 Apr 29

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ali Mustofa , S.Pd.i
Alamat : Ds. Maesan Kec Mojo Kediri
Tempat, tanggal lahir : Kediri, 24 Maret 1983
Jabatan : Staf ahli LF PP alFalah dan LF Kediri
No. HP :
Email :

Menyatakan bahwa

Nama : Rizqi Rauhillahi
NIM : 1402046022
Tempat, tanggal lahir : Kendal, 07 Desember 1996
Fakultas /Jurusan : Syari'ah dan Hukum / Ilmu Falak
Universitas : UIN WALISONGO SEMARANG
Judul Skripsi :

STUDI ANALISIS METODE HISAB GERHANA BULAN MENURUT ALI MUSTOFA
DALAM KITAB TIBYANUL MURID 'ALA ZIJIL JADID

Benar benar telah melakukan wawancara dengan kami pada Tanggal 18 Januari 2019

Demikian surat pernyataan kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Kediri, 18 Januari 2019

Yang Menyatakan


Ali Mustofa



RIWAYAT HIDUP

Bahwa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizqi Rauhillahi
NIM : 1402046022
Prodi : Ilmu Falak (Sarjana 1)
Tempat/ tanggal lahir : Kendal, 07 Desember 1996
Alamat : Rejosari RT 05 RW 01 Kec. Brangsong Kab. Kendal
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Nomor Telepon : 085713468494
Email : rizqirauhillahi@gmail.com

Riwayat pendidikan

A. Pendidikan formal

1. TK Tunas Baru
2. SD N 1 Rejosari
3. SMP N 1 Kendal
4. MAN Kendal
5. UIN Walisongo Semarang

B. Pendidikan Non Formal

1. Madrasah Diniyah Awaliyah Nahdhatul Sibyan
2. Madrasah Diniyah Awaliyah Hidayatul Mubtadi'in
3. Madrasah Diniyah Wustho Sunan Katong
4. Madrasah Diniyah Ulya Sunan Katong

Pengalaman organisasi

1. BKM Desa Rejosari
2. Humas Karang Taruna Desa Rejosari
3. Bendahara JANGKAR (Jaringan Keluarga RX King) Kendal
4. FORMI Sunan Katong Kaliwungu
5. IKAMADDIN THOYA Sunan Katong Kaliwungu

Demikian daftar riwayat hidup, saya buat dengan sebenar-benarnya, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Hormat saya,

Rizqi Rauhillahi
NIM: 1402046022