

**STUDI AKURASI HISAB GERHANA MATAHARI DALAM KITAB *NŪR*
AL-ANWĀR KARYA KH. NOOR AHMAD SHIDIQ SARYANI**

SKRIPSI

Oleh:

Muazarotun Nafi'ah

Nim : C96219052



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Fakultas Syariah Dan Hukum

Jurusan Hukum Perdata Islam

Program Studi Ilmu Falak

Surabaya

2023

Pernyataan Keaslian

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muazarotun Nafi'ah
NIM : C96219052
Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
Judul : Studi Akurasi Hisab Gerhana Matahari dalam Kitab Nur
Al-Anwar Karya KH Noor Ahmad Shiddiq Saryani

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 5 April 2023
Saya yang menyatakan,



Muazarotun Nafi'ah
NIM. C96219052

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Muazarotun Nafi'ah
NIM. : C96219052
Judul : Studi Akurasi Sistem Hisab Gerhana Matahari dalam
Kitab Nur al-Anwar Karya KH. Noor Ahmad Shidiq
Saryani

telah diberikan bimbingan, arahan dan koreksi sehingga dinyatakan layak dan
disetujui untuk diajukan kepada Fakultas guna diujikan pada sidang munaqasah.

Surabaya, 19 Mei 2023
Pembimbing,



Elly Uzlifatul Jannah, M.H.
NIP. 199110032019032018

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh:

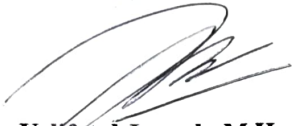
Nama : Muazarotun Nafi'ah

NIM : C96219052

Telah dipertahankan di depan sidang Majelis Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya pada hari Kamis, tanggal 08 Juni 2023, dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Falak.

Majelis Munaqasah Skripsi:

Penguji I



Elly Uzrifatul Jannah, M.H.
NIP. 199110032019032018

Penguji II



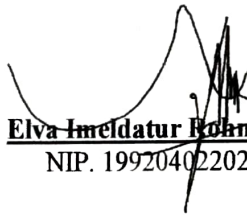
Dr. H. Abu Dzarrin Al-Hamidv, M.Ag.
NIP. 197306042000031005

Penguji III



Movi Sopwan, M.Si.
NIP. 198411212018011002

Penguji IV



Elva Imeldatur Rohmah, S.H.I, M.H.
NIP. 199204022020122018

Surabaya, 24 Juli 2023

Mengesahkan,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Dekan,



Dr. H. Muqiyah Musafa'ah, M.Ag.

NIP. 196303271999032001

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muazarotun Nafi'ah
NIM : C96219052
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum / Ilmu Falak
E-mail address : Muazarotun@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Studi Akurasi Hisab Gerhana Matahari dalam Kitab Nur Al Anwar Karya KH. Noor Ahmad

Shiddiq Saryani

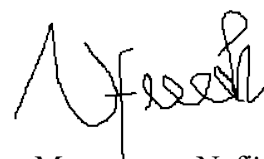
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,

Penulis



(Muazarotun Nafi'ah)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

Terdapat banyak sekali jenis buku dan kitab yang membahas mengenai perhitungan gerhana. Seperti pada kitab *Nūr al-Anwār* yang memuat metode hisab gerhana matahari. Penulis tertarik dikarenakan pembahasan dalam kitab ini terhitung singkat dengan tingkat kesulitan perhitungan yang cukup rumit. Selain itu kitab ini juga menggunakan perhitungan *trigonometri* yang kala itu menjadi perhitungan yang sulit untuk dipahami. Sesuai dengan latar belakang tersebut, dirumuskannya masalah yang akan dibahas mengenai bagaimana hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* menurut KH. Noor Ahmad dan bagaimana akurasi hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* menurut KH. Noor Ahmad?.

Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian *kualitatif* yang menggunakan objek penelitian *library research* (penelitian kepustakaan). Data primer yang digunakan adalah kitab karya KH. Noor Ahmad, *Nūr al-Anwār* dan menggunakan data sekunder buku karya Muhyiddin Khazin yang juga membahas tentang hisab gerhana matahari. Serta sumber-sumber lainnya baik dari buku, jurnal artikel dan lain sebagainya.

Kitab *Nūr al-Anwār* merupakan kitab yang menggunakan sistem *hisab haqiqi bi tahqiq*. Selain itu kitab ini ternyata merupakan kitab yang terinspirasi dari kitab-kitab terdahulu seperti *al matla' al-Qāsid*. Perhitungan kitab ini menggunakan data yang telah dikelompokkan dalam tabel pada kitab jadwal falak *Nūr al-Anwār*. Sedangkan pada metodenya tersusun dalam *risalah falak Nūr al-Anwār*. mengenai akurasi dari hisab gerhana matahari dalam kitab ini ketika dibandingkan dengan data web NASA dan jenis hisab kontemporer yakni sistem ephemeris, hasilnya juga mengalami perbedaan yang cukup jauh. Pada perbandingannya dengan web NASA dalam 16 fenomena gerhana, selisih terjauh berkisar pada 6 jam. Sedangkan pada hisab ephemeris, selisih terjauh berada pada 7 jam 21 menit.

Setelah dilakukan komparasi untuk mendapati akurasi hisab *nūr al-Anwār*, pada 16 kali peristiwa gerhana matahari mulai dari Juni 2002 – November 2049. Hasil nilai yang terpaut cukup jauh antara hisab ini dan hisab kontemporer yang dinilai sudah mengikuti zaman, maka alangkah baiknya perlunya upaya koreksi terhadap kitab tersebut. Koreksi disini ditujukan kepada data-data paten dari kitab yang ada pada kitab *jadwal falak nūr al-anwār*.

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR TRANSLITERASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Signifikasi dan Manfaat Penelitian	7
G. Tinjauan Pustaka	8
H. Definisi Oprasional	9
I. Metode Penelitian	11
J. Sistematika Pembahasan.....	13
BAB II KAJIAN UMUM GERHANA MATAHARI.....	15
A. Pengertian Gerhana Matahari.....	15
B. Tinjauan Syar'i terhadap Gerhana Matahari	16
C. Objek Pembahasan Gerhana Matahari	20
D. Macam-macam Gerhana Matahari	31
E. Hisab Gerhana Matahari Berdasarkan Sistem Ephemeris	33
BAB III HISAB GERHANA MATAHARI MENURUT KH NOOR AHMAD DALAM KITAB <i>NŪR AL-ANWĀR</i>	40
A. Biografi Intelektual KH. Noor Ahmad.....	40
B. Karya-karya KH. Noor Ahmad	43
C. Sistem Hisab Gerhana Matahari Kitab Nūr al-Anwār	45
BAB IV ANALISIS SISTEM HISAB GERHANA MATAHARI MENURUT KITAB <i>NŪR AL-ANWĀR</i>.....	56

A. Analisis Sistem Hisab Gerhana Matahari Nūr Al-Anwār	56
1. Analisis sumber data perhitungan gerhana matahari kitab <i>Nūr al-Anwār</i> 58	
2. Koreksi-koreksi (<i>ta'dil</i>) perhitungan gerhana matahari dalam kitab Nūr al-Anwār	60
3. Markaz.....	62
4. Rumus-rumus yang dipakai.....	63
B. Analisis Akurasi Sistem Hisab Gerhana Matahari <i>Nūr al-Anwār</i>	63
BAB V PENUTUP.....	76
A. Kesimpulan	76
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Matahari	21
Table 2. Kemungkinan Terjadinya gerhana pada Ephemeris	34
Table 3. Kemungkinan terjadinya gerhana	48
Tabel 4. Warna gerhana	55
Tabel 5. Data perbandingan kitab Nūr al-Anwār dan badi'ah al-misāl.....	59
Tabel 6. Data perbandingan mulai gerhana data Nasa dan kitab Nūr al-Anwār...	65
Tabel 7. Data perbandingan puncak gerhana data Nasa dan kitab Nūr al-Anwār	67
Tabel 8. Data perbandingan akhir gerhana data Nasa dan kitab Nūr al-Anwār...	68
Tabel 9. Data perbandingan mulai gerhana ephemeris dan kitab Nūr al-Anwār ...	69
Tabel 10. Data perbandingan mulai gelap ephemeris dan kitab Nūr al-Anwār.....	70
Tabel 11. Data perbandingan puncak gerhana ephemeris dan kitab Nūr al-Anwār	71
Tabel 12. Data perbandingan terang kembali ephemeris dan kitab Nūr al-Anwār	72
Tabel 13. Data perbandingan akhir gerhana ephemeris dan kitab Nūr al-Anwār.	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Terjadinya gerhana matahari.....	32
Gambar 2. Tampilan web Nasa.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Falak merupakan cabang keilmuan yang selalu identik dengan benda langit diantaranya adalah bumi, bulan, dan matahari. Ketiga benda langit tersebut memiliki keterkaitan dengan waktu serta beberapa peribadatan dalam agama islam seperti sholat, puasa dan lain sebagainya. Maka dengan penjelasan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa selain dipelajari, ilmu falak juga perlu didalami untuk menyelamatkan ketepatan ibadah umat islam.

Meskipun ilmu falak memiliki banyak penyebutan nama seperti ilmu rashd, ilmu miqat, ilmu hisab dll. Namun secara garis besar ilmu falak dibagi menjadi 2 yakni ilmu falak *ilmiy* (secara teori) dan ilmu falak *amaliy* (secara praktek). Jika ilmu falak *ilmiy* adalah mengenai ilmu falak yang dikenal pada umumnya sebagai ilmu yang mempelajari seluk beluk benda-benda langit mulai dari bentuk, ukuran, posisi, keadaan fisik dll. Sedangkan ilmu falak *amaliy* dikenal sebagai ilmu hisab. Yang dimaksud ilmu hisab disini adalah pemanfaatan hasil perhitungan atas ilmu falak berdasarkan ilmu falak *ilmiy* untuk kepentingan praktis seperti pokok ajaran dalam ilmu falak.¹

¹ Abd Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*, Cet. 1. (Surabaya: Imtiyaz, 2016), 3.

Diantara tiga benda langit diatas adalah inti dari tata surya yakni matahari. Matahari merupakan bola gas pijar namun bersuhu tinggi suhunya bahkan bisa mencapai 6000° Celcius.

Matahari di kelilingi oleh planet planet yang saling berjauhan. Planet-planet tersebut diantaranya adalah planet bumi. Selain itu jarak antara bumi dan matahari adalah 93 juta mil.

Bumi mengitari matahari dengan pola Elips yang disebut dengan revolusi. Waktu yang dibutuhkan untuk revolusi bumi adalah 365 hari 5 jam 48 menit 45 detik. Selain itu bumi juga memiliki satelit yang disebut bulan dan memiliki revolusi pula dengan periode nya berlangsung selama 29 hari 12 jam 44 menit 2,8 detik. Revolusi dari bumi dan Bulan terkadang mengakibatkan mereka berada pada satu garis lurus dengan matahari oleh karenanya akan terjadilah gerhana.

Gerhana sendiri terbagi menjadi dua yakni gerhana matahari dan gerhana bulan. Gerhana bulan terjadi akibat sinar matahari terhalang oleh bumi ketika akan sampai ke bulan. Sedangkan gerhana matahari terjadi dikarenakan terhalangnya sinar matahari sampai ke bumi oleh piringan bulan.²

Gerhana dahulu dipercayai merupakan tanda wafatnya nabi Ibrahim AS. Namun sebenarnya gerhana merupakan kekuasaan Allah yang tidak ada hubungannya dengan manusia seperti hadist berikut :

² Ismail, "Hisab Urfi Gerhana Matahari Dan Gerhana Bulan," Al-marshad: Jutnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan Vol. 6, No. 1 (June 2020), 48.

حدثنا شهاب بن عباد قال : حدثنا ابراهيم بن حميد عن اسماعيل عن قيس قال : سمعت ابا مسعود يقول : قال النبي ﷺ ان الشمس والقمر ينكسفان لموت أحد من الناس ، ولكنهما ايتان من ايات الله ، فإذا رايتما فقوموا فصلوا (رواه البخارى)

“Jihad bin Ibad telah bercerita kepada kami ia berkata telah bercerita kepada kami Ibrahim bin Humaid Dari Ismail dari Qais ia berkata aku mendengar Abu Ma'sud berkata : nabi saw bersabda sesungguhnya matahari dan bulan tidak mengalami karena karena kematian seorang manusia tetapi keduanya merupakan tanda di antara tanda tanda kebesaran Allah. Jika kalian melihat keduanya atau gerhana maka berdirilah lalu solat lah.”³

Gerhana berdasarkan hadist diatas merupakan fenomena langit yang tentu saja tidak dapat dipisahkan dari peribadatan umat islam seperti sholat gerhana *Khusuf al-Qamar* (Gerhana bulan) atau *Kusuf al-Syams* (gerhana matahari). Oleh karenanya mengetahui kapan terjadinya gerhana dengan perhitungan yang sangat akurat harus diketahui sebelum gerhana itu terjadi. Maka akhirnya munculah ilmu hisab untuk menghitung kapan terjadinya gerhana.

Hisab gerhana sudah banyak dibahas dalam buku-buku, kitab, serta diajarkan pada berbagai Pendidikan seperti pondok pesantren dan Pendidikan strata 1. Kitab-kitab yang membahas mengenai gerhana diantaranya ada *Fath Rauf al-Manan* Karya KH. Abdul Djalil Kudus, *Al-Khulaṣoh Al-wāfiyah* karya KH. Zubair Umar Al-Jaelany dan Syams Al-Hilal dan *Nūr al-Anwār* Karya KH. Noor Ahmad SS serta kitab ulama lainnya.

³ Imam Abi Abdillah Muhammad, Shahih Al-Bukhari, juz 1. (Libanon: Daar al-Fikr, 1981), 24.

Kitab *Nūr al-Anwār* merupakan contoh kitab yang pembahasan hisabnya terkesan sangat singkat dalam menerangkan metodenya. Kitab ini berisikan 2 bagian dengan satu bagian risalah atau keterangan serta contoh perhitungannya dan kitab jadwal yang berisikan acuan dalam perhitungan ini.

Khazanah perfalakan dan hisab diindonesia didalamnya terdapat beberapa macam hisab yang dipelajari diantaranya ada hisab urfi dan hisab haqiqi. Jenis hisab yang biasanya dikenal sebagai hisab dalam perhitungan awal bulan qamariyah saja ini sebenarnya juga digunakan dalam berbagai hisab lain seperti perhitungan awal waktu sholat, awal bulan serta gerhana.

Klasifikasi ini dimaksudkan sebagai pembeda sistem-sistem hisab yang ada pada suatu kitab. Namun yang beda dari hisab gerhana, hanya tidak adanya hisab urfi. Hisab haqiqi sendiri terbagi menjadi 3 yakni hisab *haqiqi taqribi*, hisab haqiqi tahqiqi dan hisab kontemporer. Sedangkan diantara 3 jenis hisab haqiqi diatas, kitab *Nūr al-Anwār* ini termasuk jenis kitab yang menggunakan jenis hisab *haqiqi tahqiqi* atau *haqiqi bit tahqiq (qath'I* atau tetap).

KH. Noor ahmad merupakan anggota lajnah falakiyah pengurus besar Nahdlatul Ulama' dan merupakan tokoh falak yang terkenal dibagian hisab. Beliau pada mulanya menciptakan kitab dengan perhitungan menggunakan hisab *taqribi* seperti pada umumnya.

Namun akhirnya seiring perkembangan zaman beliau menggunakan sistem hisab hakiki bit tahqiq didalam kitab barunya, *Nūr al-Anwār*

Penulis merasa sangat tertarik dengan pembahasan hisab gerhana matahari dalam kitab ini dikarenakan penjelasan hisab dalam kitab ini cenderung memerlukan ketelitian untuk dipahami secara awam. Selain terbatasnya penjelasan tertulis, kitab ini juga menyajikan contoh soal dalam tabel yang diperlukan konsentrasi lebih dalam memahaminya. Kitab ini merupakan pembaharuan dari kitab sebelumnya yang juga ditulis oleh KH. Noor Ahmad yakni kitab Syams al-Hilal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya diketahui bahwa kitab *Nūr al-Anwār* karya KH. Noor ahmad ss merupakan kitab falak yang didalamnya memuat beberapa hisab mulai dari hisab gerhana matahari, hisab gerhana bulan dan awal bulan qamariyah. Kitab ini telah digunakan sebagai acuan Pendidikan di beberapa pondok pesantren di Kudus Jawa Tengah. Alasan penulis tertarik dan melakukan penelitian terhadap hal tersebut menghasilkan beberapa identifikasi masalah yang akan dijabarkan dibawah ini.

1. Metode yang cukup rumit dari hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār*.
2. Kurangnya penjelasan mendetail mengenai metode hisabnya.

3. Diisukan hanya menjadi pembaharuan sekaligus membenaran kitab sebelumnya.
4. Akurasi dari hasil hisab gerhana matahari.
5. Belum ada uji akurasi yang ditujukan kepada pembahasan gerhana matahari kitab *Nūr al-Anwār*.

C. Batasan Masalah

Identifikasi masalah yang telah disebutkan diatas akhirnya dapat dikerucutkan menjadi Batasan masalah berikut :

1. Pada dasarnya kerumitan perhitungan atau hisab dalam suatu metode yang ada dalam sebuah kitab adalah kesulitan tersendiri untuk pelajar yang ingin mempelajarinya. Oleh karenanya kerumitan dalam kitab *Nūr al-Anwār* merupakan hal yang patut didalami untuk lebih dapat dipahami bagaimana sistem hisab yang disajikan dalam kitab tersebut namun hanya berfokus pada hisab gerhana matahari yang sebelumnya sangat minim dibahas.
2. Suatu perhitungan yang sangat penting karena menyangkut permasalahan ibadah dan kewajiban seseorang sudah sepantasnya perlu dianalisis apakah perhitungan tersebut sesuai dengan yang terjadi sebenarnya. Juga berfokus pada gerhana matahari, akurasi hasil hisabnya perlu diuji atau dengan dibandingkan dengan perhitungan pada metode yang lain.

D. Rumusan Masalah

Sesuai dengan pembahasan yang dijelaskan dalam latar belakang sebelumnya, sehingga terkemukakanlah beberapa pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini diantaranya :

1. Bagaimana hisab gerhana Matahari dalam Kitab *Nūr al-Anwār* menurut KH. Noor Ahmad?
2. Bagaimana akurasi hisab gerhana Matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* menurut KH. Noor Ahmad?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan agar terciptanya tujuan yang akan dicapai.

1. Agar dapat diketahui sistem hisab gerhana matahari menurut KH. Noor Ahmad SS pada kitab *Nūr al-Anwār*.
2. Agar dapat diketahui akurasi hasil hisab gerhana matahari yang terdapat dalam kitab *Nūr al-Anwār* Karya KH. Noor Ahmad SS.

F. Signifikasi dan Manfaat Penelitian

Manfaat yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah diharapkan bisa membantu memberikan pemahaman menggunakan metode hisab gerhana matahari pada kitab *Nūr al-Anwār*. Dalam kitab tersebut memang tidak membahas detail mengenai metodenya, namun hanya berupa perhitungan saja. Oleh karenanya penelitian ini dimaksud dapat memperjelas penggunaan metode hisab gerhana tersebut. Selain itu manfaat lainnya meliputi :

1. Dalam rangka menambah khazanah keilmuan falak dibidang gerhana khususnya matahari
2. Memberi manfaat secara teori dan aplikasi dalam menghisab gerhana matahari.

G. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini merupakan karya orisinalitas yang untuk mengetahuinya diperlukan adanya penelitian terdahulu yang memiliki focus kajian yang sama namun memiliki beberapa perbedaan.

Sejauh penelusuran penulis, belum ditemukan tulisan mengenai detail pembahasan sistem hisap gerhana matahari pada kitab *Nūr al-Anwār* pembahasan mengenai kitab tersebut banyak ditekankan hanya pada permasalahan penentuan awal bulan Qamariyah, penentuan arah kiblat, perhitungan waktu sholat dan hisab gerhana bulan.

1. Penelitian sebelumnya mengenai gerhana matahari ditemukan penulis ada pada skripsi milik Jafar Sodiq dengan judul “Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Matahari Menurut Rinto Anugraha Dalam Buku Mekanika Benda Langit”⁴. Dalam hal ini penulis berfokus pada perhitungan gerhana matahari dengan beracuan pada perhitungan Jean meeus. Meski sama-sama merupakan hisab gerhana matahari, namun dalam penelitian ini buku acuannya yakni buku mekanika benda langit tergolong menggunakan metode hisab hakiki kontemporer, sedangkan *Nūr al-Anwār* menggunakan hisab *haqiqi bi tahqiq*.
2. Pembahasan yang sama mengenai gerhana matahari yang mengacu pada kitab karya ulama besar juga ditemukan penulis pada tulisan milik Muhammad Farid Azmi dengan penelitian berjudul “Menelisik Akurasi Hisab Gerhana

⁴ Jafar Shodiq, “Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Matahari Menurut Rinto Anugraha Dalam Buku Mekanika Benda Langit” (UIN Walisongo, 2016).

Matahari dalam Kitab *Al-Durru Al-Aniq*”⁵. Pembahasan dalam tulisan ini menjelaskan mengenai akurasi hisab dalam sebuah kitab yang seharusnya sama dengan rumusan kedua dari penelitian ini serta membandingkannya dengan data hasil observasi dari NASA. Namun dalam kedua kitab yakni *Nūr al-Anwār* dan *Al-Durru Al-Aniq* mendapati perbedaan dalam penggolongan hisabnya. Dimana *Nūr al-Anwār* merupakan kitab yang menggunakan metode hisab *haqiqi bi tahqiq* (pasti), sedangkan *Al-Durru Al-Aniq* menggunakan metode hisab *haqiqi bit tadqiq* (kontemporer).

3. Penelitian lain yang dinilai hampir sama ada pada skripsi milik Zainuddin Nurjaman dengan judul “Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH Noor Ahmad SS dalam Kitab *Nūr al-Anwār*”⁶. Penelitian ini sama-sama menyusung kitab karya KH Noor Ahmad sebagai acuan penelitian yakni kitab *Nūr al-Anwār*. Selain itu keduanya juga sama-sama membahas terkait sistem hisab dan nilai akurasi. Namun yang membedakan diantara keduanya adalah fokus penelitian penulis yang berfokus pada hisab gerhana matahari dengan *haqiqi bi tahqiq* (pasti) yang ada pada kitab juz 3 dan berpatokan pada kitab *Nūr al-Anwār* versi jadwal. Sedangkan dalam penelitian sebelumnya membahas tentang hisab gerhana bulan yang dijelaskan pada juz 2 kitab ini.

H. Definisi Operasional

⁵ Muhammad Farid Azmi, “Menelisik Akurasi Hisab Gerhana Matahari Dalam Kitab *Al-Durru Al-Aniq*,” *Al-marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan* Vol. 7, no. 01 (June 2021), 50.

⁶ Zaenudin Nurjaman, “Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH Noor Ahmad SS Dalam Kitab *Nūr al-Anwar*” (IAIN Walisongo, 2012).

Dasarnya penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam skripsi ini perlu diketahui terlebih dahulu pengertian dari istilah-istilahnya pada judul skripsi ini yakni Studi Akurasi Hisab Gerhana Matahari dalam Kitab *Nūr al-Anwār* Karya KH. Noor Ahmad Shiddiq Saryani.

1. Akurasi

Akurasi merupakan penyebutan untuk suatu yang disepakati menjadi yang paling mendekati nilai sebenarnya dalam suatu pengukuran.⁷ Biasanya untuk menemukan hasil keakurasian dari suatu nilai, maka dilakukanlah perbandingan antara satu nilai ke nilai lainnya. Selain itu akurasi juga merupakan wujud dari suatu ketelitian⁸ dan berarti banyak untuk sebuah kegiatan seperti sholat gerhana dalam penentuan akurasi hisab gerhana.

2. Hisab

Hisab merupakan kata yang berasal dari bahasa arab yakni al-hisab atau al-adad wā al ihsā' dan memiliki arti bilangan atau hitungan. Sedangkan pengertian hisab secara istilah adalah hal yang seringkali dihubungkan dengan ilmu hitung. Yakni suatu ilmu pengetahuan yang membahas mengenai seluk beluk perhitungan. Ilmu hisab dinilai sama seperti ilmu falak yang pada dasarnya ilmu tersebut mempelajari mengenai benda-benda langit⁹.

3. Gerhana

Gerhana biasanya disebut dengan khusuf dan kusuf atau Gerhana bulan dan matahari. Gerhana matahari secara etimologi memiliki arti menutupi. Hal ini

⁷ DAY JR and A.L. Underwood, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Cet. 6 (Penerbit Erlangga, 1999), 9.

⁸ Dewabrata, *Kalimat Jurnalistik* (Jakarta: Kompas, 2004), 101.

⁹ Muh Hadi Bashori, *Penanggalan Islam* (Elex Media Komputindo, 2014), 83.

mengambarkan adanya fenomena alam yang terlihat dari bumi yakni bulan menutupi matahari. Sedangkan untuk gerhana bulan berarti memasuki. Yakni menggambarkan adanya fenomena alam bahwa bulan memasuki bayangan bumi sehingga terjadilah gerhana¹⁰.

Secara umumnya gerhana memang terbagi menjadi dua. Gerhana bulan dan matahari. Namun gerhana tersebut mengalami beberapa bentuk hingga tercipta beberapa macam gerhana

Gerhana Matahari

- a. Gerhana matahari total
- b. Gerhana matahari cincin
- c. Gerhana matahari cincin-total
- d. Gerhana matahari sebagian

Gerhana bulan

- a. Gerhana bulan total
- b. Gerhana bulan sebagian
- c. Gerhana bulan penumbra.

I. Metode Penelitian

1. Tipe atau jenis penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian *kualitatif* yang dilakukan pada kondisi alamiah (*natural setting*) dengan objek alamiah dan tidak dimanipulasi oleh peneliti. Selanjutnya penelitian ini menggunakan objek penelitian kepustakaan (*library research*) karena fokus

¹⁰ Alimuddin, "Gerhana Matahari Perspektif Astronomi," Al-Daulah Vol. 3, no. 1 (June 2014), 72.

dari penelitian ini menggunakan metode teks,¹¹ yakni mengkaji kitab pemikiran KH. Noor Ahmad berjudul *Nūr al-Anwār* yang didalamnya membahas mengenai hisab gerhana matahari.

2. Sumber Data Penelitian

Penggunaan sumber data yang digunakan didalam penelitian ini menggunakan sumber primer (*primata Source*) serta menggunakan sumber sekunder (*secondary source*)¹². Sumber primer yang digunakan penulis adalah kitab *Nūr al-Anwār* kitab pemikiran dari kiayi Haji Noor Ahmad. Sedangkan untuk sumber Sekunder yang digunakan oleh penulis adalah buku perhitungan hisab Ephemeris milik Dr. Muhyiddin Khazin serta buku artikel dan dokumen yang membahas tentang hisab gerhana matahari secara umum.

3. Metode pengumpulan data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data dengan metode Metode dokumentasi, yakni penulis menggunakan metode dokumentasi untuk mencari data yang dibutuhkan terkait mengenai metode hisab gerhana matahari dalam kitab karangan KH Noer Ahmad yakni *Nūr al-Anwār*. Pencarian ini digali dari berbagai buku, kitab, sejarah, artikel serta ensiklopedia dan jurnal yang terkait dengan kitab ini dan perhitungan gerhana matahari.

4. Analisis data

¹¹ M Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Metode Penelitian Dan Aplikasinya*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2002), 11.

¹² Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Metode Penelitian Dan Aplikasinya*. 12.

Setelah dilakukan pengumpulan data dan data telah terkumpul, maka yang dilakukan selanjutnya yakni tahapan analisis. Dalam tahapan ini penulis menganalisis data dengan menggunakan metode *Content Analyssis* atau analisis isi. Yakni metode yang memanfaatkan prosedur untuk menarik kesimpulan dari sebuah buku atau dokumen.¹³ Hal ini dilakukan untuk mendeskripsikan serta mengkaji metode hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār*.

Penulis juga menggunakan metode *analisis komparatif* yakni menggunakan pendekatan matematis. Dalam penelitian ini tidak hanya sekedar mendeskripsikan pemikiran hisap gerhana matahari saja namun juga menganalisis tingkat Akurasi dari hisab dan dibandingkan dengan teori Hisab matahari yang lain dan membandingkan data gerhana matahari dari NASA pada websitenya yang secara spesifik membahas mengenai gerhana matahari.

Selain itu penulis menggunakan pendekatan matematis yakni digunakan karena sifat dari metode hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* memiliki karakter yang matematis ini dengan menggunakan metode atau istilah trigonometri seperti sin, Tan dan cos.

J. Sistematika Pembahasan

Secara garis besar, penulisan penelitian ini terdiri atas lima bab, dan didalam setiap babnya terdapat sub-sub pembahasan.

¹³ Dja'man Satori, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2009), 157.

1. Bab pertama meliputi latar belakang, identifikasi masalah, Batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, signifikansi dan manfaat penelitian, tinjauan Pustaka, definisi operasional, metode penelitian dan sistematika penulisan.
2. Bab kedua meliputi pengertian gerhana Matahari, tinjauan syar'i terhadap gerhana Matahari, pengertian gerhana matahari, objek pembasan gerhana Matahari, macam-macam gerhana Matahari dan klasifikasi hisab gerhana Matahari.
3. Bab ketiga meliputi biografi intelektual KH. Noor Ahmad SS, Karyakaryanya dan sistem hisab gerhana Matahari menurut KH. Noor Ahmad SS dalam kitab *Nūr al-Anwār*.
4. Bab keempat berisikan mengenai analisis terhadap sistem hisab gerhana Matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* dan analisis terhadap tingkat keakurasian sistem hisab gerhana Matahari yang digunakan KH. Noor Ahmad dalam kitab *Nūr al-Anwār*. Dalam hal ini analisis akurasi akan dilakukan komparasi dengan hisab gerhana matahari system Ephemeris dalam buku milik Dr. Muhyiddin khazin dan data yang ada pada web NASA.
5. Bab kelima meliputi kesimpulan, saran-saran dan penutup. Kesimpulan pada bab ini bukan berisikan ringkasan dari penelitian, namun merupakan jawaban singkat dari rumusan masalah diatas. Sedangkan saran merupakan suatu usulan yang dilakukan penulis terhadap tema yang diteliti.

BAB II

KAJIAN UMUM GERHANA MATAHARI

A. Pengertian Gerhana Matahari

Menurut asal katanya gerhana dalam Bahasa Inggris disebut dengan *Eclipse*. Tidak jauh beda dengan penyebutan dalam Bahasa Yunani dan Latin mengenai penyebutan gerhana, diantaranya adalah *ekleipsis* dalam Bahasa Yunani dan *eklipsis* dalam Bahasa Latin. Sedangkan didalam Bahasa Arab gerhana disebut dengan sebutan *Kusuf*.

Dasarnya penyebutan gerhana dalam Bahasa Arab memang sama-sama kusuf, namun pada akhirnya terdapat dua penyebutan berbeda dalam Bahasa Arab. Kusuf dan khusuf, keduanya memiliki perbedaan penggunaan, diantaranya adalah gerhana matahari yang menggunakan kusuf dan khusuf untuk penyebutan gerhana bulan¹. Penyebutan seperti ini jika dalam Bahasa Inggris disebut dengan *eclipse of the sun* dan *eclipse of the moon* atau *solar eclipse* dan *lunar eclipse*.²

Arti dari *kusuf* adalah menutupi, *kusufu asy-syams* yakni fenomena tertutupnya matahari oleh bulan. Fenomena ini bisa jadi menjadi total, ataupun hanya sebagian dimana pada akhirnya cahaya tersebut akan berubah menjadi hitam gelap. Pada saat ini maka akan terjadilah *ijtima'* atau konjungsi sehingga matahari dan bumi akan

¹ Farid Azmi, "Menelusik Akurasi Hisab Gerhana Matahari Dalam Kitab Al-Durru Al-Aniq.", 5.

² Ahmad Izzudin, *Ilmu Falak Praktis* (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), 105.

berada pada kerucut bayangan bulan. Gerhana matahari dapat terjadi Ketika bulan sedang melewati antara bumi dan matahari sehingga bayang-bayang bulan jatuh ke bumi³.

Sedangkan untuk arti dari kata Khusuf adalah menenggelamkan. *Khusuf al qamar* berarti bulan yang memasuki bayangan bumi sehingga posisi dari bumi menjadi berada diantara matahari dan bulan sehingga terjadilah istiqlal atau oposisi⁴.

Dasarnya ilmu astronomi mengenal fenomena gerhana tidaklah hanya mengacu pada bulan bumi dan matahari, namun apabila posisi pengamat ketika akan melihat benda langit terhalang oleh benda langit lainnya tetaplah disebut sebagai gerhana.⁵ Namun dalam peribadahan yang sering kali penting untuk diketahui adalah Ketika terjadinya gerhana matahari dan gerhana bulan.

B. Tinjauan Syar'i terhadap Gerhana Matahari

Penjelasan mengenai gerhana matahari banyak terdapat dalam firman Allah SWT. dan juga hadist nabi Muhammad Saw. Berikut adalah beberapa ayat yang sesuai dengan penjelasan dari gerhana matahari

1. Ayat Al-Qur'an

a. Q.S. Yunus Ayat 5

³ Ian Graham, *Ruang Angkasa : Seri Intisari Ilmu* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2005), 11.

⁴ Ahmad Izzudin, *Fiqh Hisab Rukyat* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007), 42.

⁵ Ibid.

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

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu), Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.”⁶

Ayat ini dijelaskan bahwa terjadi dua buah pemandangan alam yang kita lupakan karena selalu menyertai kita dan terjadi berulang-ulang hingga hilanglah kesannya untuk diingat, yakni terbitnya matahari dan bulan Ketika malam. Al-Qur'an melalui ini ingin mengingatkan kita bahwa meskipun kedua peristiwa tersebut telah bersahabat dengan kita hingga terjadi berulang-ulang, namun tetaplah sekiranya kita lebih peka untuk mengingat hikmah ciptaan-Nya dan pengaturan yang rapi.

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar”, yang memancarkan sinar dari dalam dirinya. “dan menjadikan bulan bercahaya”, yang memantulkan cahaya dari matahari. “dan menetapkan manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu”.

Penempatan bulan, Dia selalu menempatkannya pada suatu manzilah setiap malam hingga dapat kita saksikan secara langsung, bukan dengan ilmu falak yang hanya diketahui oleh ahlinya saja.

“supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu)”, Perhitungan waktu yang dimaksud disini merupakan hal yang senantiasa mengacu pada matahari dan bulan bagi seluruh manusia.

⁶ Kementerian Agama, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011), 208.

Semua ciptaan Allah dengan keteraturannya yang bisa dihitung ini bukan merupakan hal yang batil dan sia-sia. Hal tersebut sesuai dengan lanjutan dari ayat ini. *“Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak (benar) dan menjelaskan tanda-tanda (kekuasaan-Nya) pada orang-orang yang mengetahui”*⁷.

b. Q.S. al-An'am Ayat 96

فَالْيَقُ الْبَاحِ وَجَعَلَ الْيَلَّ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

“Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah yang maha perkasa, maha mengetahui (96)”⁸

Ayat ini didalamnya disebutkan bahwa Dia sebagai Dzat yang menumbuhkan biji dan bibit juga merupakan Dia yang menyingsingkan pagi. Allah telah menjadikan malam sebagai waktu istirahat dan menjadikan Gerakan serta perputaran matahari dan bulan terhitung dengan pasti. Diantara tumbuhnya biji dan bibit sama halnya seperti tumbuhnya pagi dengan diamnya malam. Pagi dan sore, gerak dan diam. Dalam dunia ini bumi memiliki hubungan langsung dengan tumbuhan dan kehidupan.

Keadaan bumi yang berputar dengan besarnya yang berada didepan matahari, dan keadaan bulan dengan besarnya serta jaraknya dari bumi dan keadaan matahari dengan ukuran besarnya dengan jarak serta tingkat panasnya telah berada dalam perhitungan yang sesuai dengan

⁷ Sayyid Quthb, *Tafsir Fi Zhilail Qur'an*, Jilid 6., Cet. 1 (Jakarta: Gema Insani, 2003), 98.

⁸ Kementerian Agama, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011), 140.

perhitungan dan ketentuan Allah yang maha agung, maha memiliki kekuasaan, maha besar, maha mengetahui dan maha memiliki ilmu yang menyeluruh.⁹

c. Q.S. Fussilat Ayat 37

وَمِنْ آيَاتِهِ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ ۚ تَسْجُدُوا لِلشَّمْسِ وَالْقَمَرِ لِلْقَمَرِ وَاسْجُدُوا لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَهُنَّ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

“Dan sebagian dari tanda-tanda kebesaran-Nya ialah malam, siang, matahari dan bulan. Janganlah sujud kepada matahari dan jangan (pula) kepada bulan, tetapi bersujudlah kepada Allah yang menciptakannya, jika kamu hanya menyembahnya.”¹⁰

Sebagian dari tanda tanda kekuasaannya ialah malam, siang, matahari dan bulan. janganlah kalian bersujud kepada matahari dan jangan pula kepada bulan tetapi bersujudlah kepada Allah yang menciptakan yang telah menciptakan ke empat Tandatanda tersebut (jika kalian hanya kepadanya saja menyembah).¹¹

Bisa disimpulkan bahwa dalam ayat ini Allah menjelaskan mengenai tanda-tanda kebesaran adalah dengan adanya pengaturan mengenai perjalanan planet planet pada garis edarnya. Sehingga dengan demikian diketahui perhitungan tahun, bulan, hari dan waktu sebagaimana Firman Allah. Selain itu Dia pula yang menjadikan matahari bersinar dan bulan Bercahaya dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan waktu serta contohnya adalah ketika terjadinya suatu gerhana.

⁹ Sayyid Quthb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an*, Jilid 4, Cet. 1, (Jakarta: Gema Insani Press, 2002), 168.

¹⁰ Kementerian Agama, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011), 455.

¹¹ Jalaluddin al-Mahalli, *Tafsir Jalalain*, Jilid 2., Cet. 6 (Al-Haramain Jaya Indonesia, 2007), 155.

2. Hadist Nabi

حَدَّثَنَا شِهَابُ بْنُ عَبَّادٍ قَالَ حَدَّثَنَا إِبْرَاهِيمُ بْنُ حُمَيْدٍ عَنْ إِسْمَاعِيلَ عَنْ قَيْسٍ قَالَ سَمِعْتُ أَبَا مَسْعُودٍ يَقُولُ قَالَ النَّبِيُّ ﷺ إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ يَتَكْسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ مِنَ النَّاسِ وَلَكِنَّهُمَا آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ اللَّهِ فَإِذَا رَأَيْتُمُوهُمَا فَتُومُوا فَصَلُّوا

“Telah menceritakan kepada kami Shihab bin ‘Abbad berkata : telah menceritakan kepada kami Ibrahim bin Humaid dari Isma’il dari Qais berkata : aku mendengar Abu Mas’ud berkata : nabi sallallahu ‘alaihi wasallam bersabda : Sesungguhnya matahari dan bulan tidak akan mengalami gerhana disebabkan karena matinya seorang manusia, tetapi keduanya adalah dua tanda dari tanda tanda kebesaran Allah jika kalian melihat karena keduanya maka berdirilah untuk sholat.”¹²

Hadist tersebut menjelaskan bahwa Rasulullah saw. Pernah memberikan penegasan mengenai sebab terjadinya gerhana. Orang dulu mempercayai gerhana matahari merupakan peringatan tentang hari wafatnya Ibrahim putra Rasulullah. Kala itu Ibrahim wafat pada Syawwal 10 H atau 27 Januari 621 M yang bebarengan dengan adanya gerhana matahari. Namun dengan adanya hadist tersebut membuat kaum Muslimin tidak lagi menganggap gerhana adalah bagian dari sebab kematian manusia, namun sebab tanda dari kekuasaan Allah.

C. Objek Pembahasan Gerhana Matahari

Penelitian ini memerlukan beberapa detail yang sangat penting untuk diketahui dan dipahami secara mendalam terlebih dahulu. Seperti halnya mengenai pengertian, sifat serta penggunaannya

¹² Abi Abdillah Muhammad, *Shahih Al-Bukhari*, 441.

yang tepat. Berikut adalah beberapa objek pembahasan gerhana matahari :

1. Matahari

Matahari adalah pembahasan pertama yang sangat perlu diketahui dalam penelitian ini. Matahari dalam Bahasa Inggris seringkali dikenal sebagai *sun*. benda langit yang satu ini merupakan bintang yang dekat dengan bumi dan memiliki jarak rata-rata 149.680.000 km atau sama dengan 93.026.724 miles¹³. Selain dekat dengan bumi, bintang satu ini juga merupakan pusat dari tata surya. Gaya gravitasinya yang sangat besar menyebabkan planet disekelilingnya bergerak mengitari matahari. Bintang ini berbentuk bola api raksasa dengan suhu yang sangat panas dan memiliki massa jauh lebih dari massa bumi. Yakni 300.000 kali lebih dari massa dari planet bumi. Selain itu matahari juga memegang 99,8 persen dari massa tata surya. Berikut merupakan karakteristik dari matahari:¹⁴

Tabel 1. Karakteristik Matahari

No.	Karakteristik	Ket
1.	Diameter	1,392684 x 10 km
2.	Radius khatulistiwa	6,96342 x 10 km
3.	Keliling khatulistiwa	4,3799 x 10 km
4.	Kecepatan	9 x 10 km
5.	Luas permukaan	6,0877 x 10 km
6.	Volume	1,4129 x 10 km
7.	Massa	1,8991 x 10 km

¹³ Abah Salma A.S., *Keseimbangan Matematika Dalam Al-Qur'an* (Republika, 2007), 468.

¹⁴ Ibid, 469.

8.	Suhu pusat	15 juta C
9.	Suhu permukaan	6.000 C
10.	Kala rotasi	27 hari
11.	Komposisi	Helium, hydrogen, nitrogen, karbon, oksigen, neon, besi, silicon, sulfur, nikel, dan magnesium.

Selain karakteristik yang telah disebutkan pada table diatas, matahari mempunyai karakteristik lainnya atau merupakan karakteristik khusus diantaranya adalah

a. *Prominensa*

Prominensa atau istilah mudahnya biasa disebut sebagai lidah api matahari. Hal ini dikarenakan bentuk dari prominensa menyerupai lidah api yang sangatlah besar dan terang. Lidah api matahari ini merupakan bagian yang mencuat dari matahari dan memijar pada bagian luar bergerak membentuk loop, tersusun dari proton dan electron dari atom-atom hydrogen hingga dapat memijar kesegala arah dengan jarak ribuan km. Sebutan lain dari primonensa adalah flamen matahari, maksudnya adalah meskipun memiliki cahaya yang terang, namun cahayanya tetap saja kalah dengan cahaya matahari sendiri.¹⁵

b. Bintik matahari

Sebutan lain dari bitnik matahari adalah granula, berbentuk cembung dengan ukuran kecil dan jumlah yang tidak terhitung berada pada

¹⁵ Viyanti, *Seri Tata Surya Matahari*, Cet. 1 (Bumi Aksara, 2021), 16.

permukaan matahari. Suhu dari bintik matahari ini lebih rendah daripada suhu sekitarnya. Bintik matahari memiliki diameter 80.000 km, ukurannya yang kecil namun bila dibandingkan dengan bumi terbilang masih lebih besar. Granula tersusun atas daerah umbra yang berwarna gelap dan penumbra yang merupakan daerah terang yang mengelilingi umbra¹⁶

c. Angin matahari

Istilah angin matahari maksudnya ialah aliran partikel membentuk angin dengan kecepatan tinggi yang keluar dibagian atas atmosfer matahari dimana pergerakannya dapat menjangkau seluruh bagian dari tata surya. Bukti dari adanya angin matahari diantaranya adalah adanya badai geomagnetik yang mengakibatkan kerusakan sistem listrik dan satelit. Atau juga contoh pada komet yang memiliki ekor Panjang yang sebenarnya merupakan akibat dari angin matahari.¹⁷

d. Badai matahari

Badai matahari merupakan sesuatu yang terjadi Ketika matahari sedang berinteraksi dengan medan magnetik dari bumi. Angin matahari akan semakin kencang dan partikel yang dikeluarkan semakin energetik. Ketika peristiwa solar flare (ledakan matahari) dan pelontaran material korona juga terjadi, Ketika keduanya mencapai medan magnet bumi, maka akan terjadi aurora. Ketika partikel sangat besar telah dikeluarkan maka terjadilah badai matahari.

¹⁶ Harlinda Syofyan, *Bumi Dan Antariksa* (Universitas Esa Unggul, 2018), 07.

¹⁷ *Seri Tata Surya Matahari.*, 17.

Sama seperti bintang lainnya, matahari terbentuk dengan susunan hydrogen dan helium. Tiga perempat merupakan hydrogen dan sisanya adalah helium yang menjadi pendominasi. Selain itu matahari juga disebut sebagai bintang dikarenakan terbentuk dari awan gas dan debu yang mengerut. Hal itu mengakibatkan matahari mengalami proses fusi nuklir yang dimana pada prosesnya hal ini mengeluarkan energi yang teramat besar hingga menyebabkan adanya api menyala pada intinya.

Matahari menarik planet lain dengan gaya gravitasinya yang besar, sehingga mereka dapat berputar sesuai dengan rotasinya mengitari matahari. Planet lainnya juga sama memiliki gaya gravitasi yang sama sehingga timbullah Tarik menarik antara matahari dan planet lainnya dan disebut gaya sentripetal dan gaya sentrifugal. Yang berbeda adalah energi berupa cahaya dan panas yang hanya dimiliki oleh matahari dan mengenai planet lain, namun planet lain tidak memiliki cahayanya sendiri.

2. Bumi

Bumi merupakan suatu planet yang dinamis, dimana material penyusunnya terdiri dari berbagai jenis lapisan dan berada pada posisi bergerak. Sifat dari bumi tersebut disebabkan oleh adanya 2 sistem yang bekerja pada bumi yakni sistem hidrologi dan sistem tektonik.

Planet terdekat dari matahari pada urutan ketiga ditempati oleh planet bumi, yang didahului oleh merkurius dan venus di urutan pertama dan kedua. Bumi memiliki diameter sekitar 12.769 km dengan jarak rata-rata antara bumi ke matahari sekitar 149.597.871 km

atau sama dengan 1 AU (astronomical unit) atau satuan jarak dalam ilmu astronomi. Namun jarak ini bukan berarti posisi bumi ke matahari selalu sama jaraknya, melainkan selalu berbeda-beda dikarenakan dalam mengelilingi matahari, bumi melalui lintasan semu berbentuk elips yang mendekati lingkaran. Namun selisih antara *perihelium* dan *aphelium* nya berada sekitar 5.000.000 km. *perihelium* berarti jarak terdekat yang ditempuh bumi yakni berada pada angka sekitar 147 juta km, sedangkan kebalikannya *aphelium* atau jarak terjauh yang ditempuh bumi berada pada angka 152 juta km. dalam beredarnya bumi mengelilingi matahari, tidak hanya melakukan satu saja Gerakan, namun ada beberapa Gerakan lainnya yang dilakukan sekaligus diantaranya adalah :

a. Rotasi

Rotasi bumi merupakan Gerakan bumi yang berputar pada porosnya. Arah dari rotasi bumi selalu saja sama, yakni bergerak dari barat ke timur. Hal ini menyebabkan semua benda langit yang dilihat dari bumi terlihat seolah bergerak dari timur ke barat. Waktu yang diperlukan bumi untuk berotasi berada sekitar 23 jam 56 menit 4 detik atau yang pada akhirnya dibulatkan menjadi 24 jam atau waktu yang biasa kita kenal sebagai waktu yang ditempuh sehari semalam. Akibat yang ditimbulkan dari peristiwa ini merupakan terjadinya pergantian siang dan malam. Siang untuk

bagian bumi yang terkena matahari dan malam untuk bagian lainnya.¹⁸

b. Revolusi

Bumi mengelilingi matahari dan berputar pada orbitnya. Gerakan tersebut disebut dengan revolusi bumi. Waktu yang diperlukan bumi dalam berotasi memerlukan sekitar $365 \frac{1}{4}$ hari atau biasa disebut satu tahun sideris. Pengaruh yang disebabkan oleh revolusi bumi adalah adanya peristiwa pergantian musim.

c. *Presesi*

Presesi merupakan gerak poros putar bumi yang dimana poros putar bumi tidak selalu mengarah ke titik yang sama dilangit, melainkan berputar menyerupai perputaran gasing. Gerakan dari *presesi* sangatlah lambat hingga membutuhkan waktu sekitar 25.796 tahun atau sekitar 26.000 tahun untuk satu kali periode.¹⁹

d. *Nutasi*

Gerak *nutasi* merupakan gerak gelombang dalam gerak *presesi*. Gerak dari *presesi* tidaklah lurus, namun bergelombang hingga membentuk lingkaran-lingkaran kecil. Gerak dari *nutasi* memerlukan waktu sekitar 18,66 tahun atau sekitar 3 menit 10,5 detik perhari untuk membentuk satu lingkaran penuh atau 360 derajat.

¹⁸ Neti Liem et al, *Panduan Belajar Dan Evaluasi Ipa* (Grasindo, n.d.), 118.

¹⁹ Bramianto Setiawan et al., *Ilmu Alamiah Dasar*, Cet. 1 (Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2022), 83.

e. *Apsiden*

Pengertian dari apsiden merupakan gerak dari titik terdekat dan terjauh dari timur ke barat untuk menempuh 1 kali putaran gerak *apsiden* biasanya memerlukan sekitar 21.000 tahun sehingga rata-rata perharinya memerlukan waktu sekitar 0,17 detik.²⁰

3. Bulan

Bumi yang kita tempati ini hanya memiliki satu satelit, yakni bulan. Meski begitu bulan merupakan satelit terbesar kelima dalam tata surya. Bulan juga menjadi satelit terbesar menurut ukuran planet yang diorbitnya dengan memiliki diameter 27 persen, kepadatan 60 persen dan massa 1,23 persen dari bumi. Bulan juga menjadi planet terpadat kedua setelah satelit dari Jupiter yakni *Io*.

Bagian bulan yang tampak dari bumi merupakan bagian yang selalu sama. Hal ini dikarenakan kala rotasi dan revolusi bulan ternyata sama. Selain itu bulan juga memiliki 3 gerak yakni rotasi (bulan mengelilingi sumbunya sendiri), revolusi (bulan mengelilingi bumi) dan Bersama-sama dengan bumi dalam mengelilingi matahari. Sama seperti bumi, bulan tidaklah memiliki cahaya sendiri melainkan mendapatkan cahayanya dari matahari.²¹

Bulan memiliki beberapa fase Ketika sedang berevolusi mengelilingi bumi. Fase bulan yakni bentuk bulan yang berbeda-beda

²⁰ Zul Amri Fathinul Insafi, "Aplikasi Data Ephemeris Mtahari Dan Bulan Berdasarkan Perhitungan Jean Meeus Pada Smartphone Android" (UIN Walisongo, 2016), 28.

²¹ Dinar Maftukh Fajar, "Sistem Bumi Bulan" (IAIN Jember, 2020), 7.

Ketika diamati dari bumi, (sabit, kuartil, gibbous, purnama).²² Waktu yang diperlukan dalam berevolusi adalah 27,3 hari. Berikut adalah macam-macam fase bulan yang utama.

- a. *New moon* (Bulan Baru)
- b. *1st quarter* (Kuartal pertama)
- c. *Full Moon* (bulan purnama)
- d. *3rd quarter* atau *last quarter* (kuartal ketiga atau terakhir)

Namun selain fase utama yang disebutkan diatas, bulan juga memiliki fase antara yang terdiri dari 8 fase. Fase antara merupakan kenampakan geometris dari bulan yang terlihat dari bumi yang dibedakan sejak hilal muncul hingga tidak ada bulan.

- a. Fase pertama

Pada fase pertama bulan mendapatkan sinar matahari hanyalah sedikit. Oleh karenanya bentuk bulan masihlah sabit yang mengalami pembesaran dari hari kehari. Proses pembesaran ini dikenal dengan istilah *waxing crescent moon*. Penampakan bulan pertama kali pada fase ini dikenal sebagai hilal yang dibuat tanda mulainya bulan baru kalender qamariyah. Bulan baru ini terbit sama dengan matahari yakni dari arah timur dengan waktu yang hampir bersamaan. Selain itu waktu tengah hari dan tenggelamnya juga hampir sama. Namun bulan tidak dapat dilihat karena kalah

²² Agus Fany Chandra Wijaya, "Gerak Bumi Dan Bulan," Digital Learning Lesson Studi Jayapura (2010), 9.

dengan cahaya terang yang dimiliki matahari. Hingga Ketika matahari terbenam dengan intensitas cahaya miliknya melemah, barulah bulan sabit dapat dilihat.²³

b. Fase kedua

Fase kedua atau *tarbi' al-awwal* merupakan bulan baru yang telah melewati 7 hari. Posisi bulan sabit semakin tinggi diatas horizon dan posisi bulan yang terkena cahaya matahari pun makin bertambah menjadi setengah lingkaran. Fase ini tidak lagi memiliki waktu terbit dan tenggelam yang sama dengan matahari. Melainkan terbitnya adalah Ketika matahari berada ditengah hari, berada ditengah langit Ketika matahari terbenam dan terbenam Ketika tengah malam.²⁴

c. Fase ketiga

Waxing humped moon atau *waxing gibbous moon* yakni waktu Ketika bulan akan semakin tampak membesar dan mendekati ufuk timur dengan bentuk yang melengkung sabit menghadap ke timur. Waktu terbit dari bulan semakin melambat dengan terbit pada pukul 15.00, tengah langit pada 21.00 dan terbenam 03.00.

d. Fase keempat

²³ Sa'adatul Inayah, "Metode Perhitungan Awal Bulan Qamariyah Dalam Kitab Samarat Al-Fikar Karya Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah" (IAIN Walisongo, 2014), 23.

²⁴ Inayah, "Metode Perhitungan Awal Bulan Qamariyah Dalam Kitab Samarat Al-Fikar Karya Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah.", 24.

Fase ini terjadi pada tanggal 15 pertengahan bulan qamariyah. Pada fase ini terjadilah *oposisi* atau fenomena Ketika bulan menghadap sepenuhnya dengan matahari dan diantara keduanya memiliki selisih bujur astronomi 180 derajat. Oleh karena fenomena tersebut, maka bulan sekarang terlihat bulat sempurna dan dinamakan *full moon* atau *al badr*. Pada fase ini selisih terbit bulan dan matahari adalah 12 jam. Sehingga Ketika bulan dan bumi berada pada sebenar-benarnya posisi segaris, maka akan terjadi gerhana bulan karena bulan memasuki bayangan dari bumi.²⁵

e. Fase kelima

Sejak *full moon* atau gerhana bulan yang terjadi pada fase sebelumnya, bulan yang mendapat sinar matahari semakin mengecil dan hamper sama seperti fase ketiga namun bagian melengkung sabit diarah yang berbeda, yakni menghadap barat. Fase ini dinamakan *waning gibbous moon* atau *al-ahdab ats-tsani*. Fase ini bulan terbit pada pukul 21.00, tengah langit pada jam 03.00 dan tenggelam pada pukul 09.00.²⁶

f. Fase keenam

Fase keenam terjadi sejak 22 1/8 hari dari bulan baru atau 7 hari setelah *full moon*. Pada fase ini bulan membentuk setengah

²⁵ Dedi Jamaluddin, "Penetapan Awal Bulan Kamariyah Dan Permasalahannya Di Indonesia," Al-marshad: Jutnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan (November 2018), 159.

²⁶ Inayah, "Metode Perhitungan Awal Bulan Qamariyah Dalam Kitab Samarat Al-Fikar Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah.", 25.

lingkaran seperti pada fase kedua namun dengan arah yang berbeda. Fase ini disebut dengan *tarbi' ats tsani*. Bulan terbit lebih awal 6 jam dari matahari, yakni terbit pada tengah malam dan terbenam pada tengah hari.

g. Fase ketujuh

Setelah memasuki akhir minggu ke 4 sejak awal bulan, bulan mendapatkan sinar matahari lebih sedikit hingga tampak seperti sabit tua yang menghadap ke barat. Fase ini disebut dengan *al hilal ats tsani* dengan waktu terbit sekitar pukul 03.00 dan tenggelam pada 15.00

h. Fase kedelapan

Wane atau *al-mahaq* merupakan masa sampainya bulan pada peredaran sempurna dimana mendapati konjungsi atau *ijtima'*, yakni Ketika bulan, bumi dan matahari dalam posisi sejajar pada garis bujur. Oleh karenanya bagian bulan yang menghadap ke bumi menjadi gelap karena tidak adanya sinar matahari yang mengenai bulan.²⁷

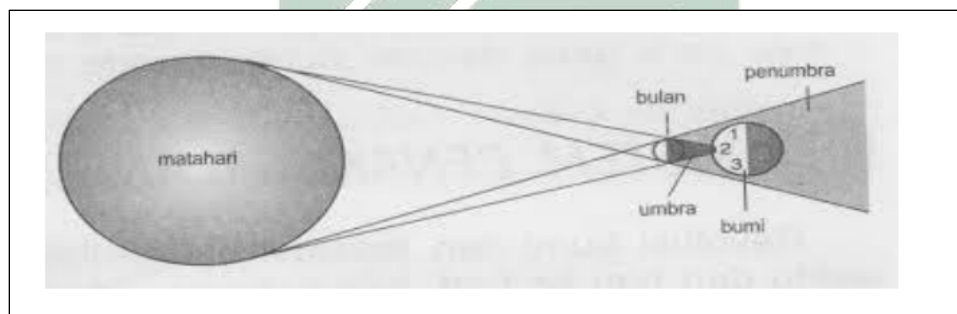
D. Macam-macam Gerhana Matahari

Gerhana pada dasarnya terdapat dua macam, yakni gerhana bulan dan gerhana matahari. Jika gerhana bulan terjadi pada saat oposisi atau *Istiqbal*, maka gerhana matahari terjadi pada saat konjungsi atau *intima'*. Dimana apabila posisi bulan dekat sekali dengan

²⁷ Jamaluddin, "Penetapan Awal Bulan Kamariyah Dan Permasalahannya Di Indonesia.", 159.

matahari dimana titik pusat diantara keduanya berimpit.²⁸ Dimana kala itu bulan menutupi cahaya matahari yang akan mengenai bumi. Meskipun bulan memiliki ukuran yang lebih kecil dari matahari, namun jarak rata-rata antara bulan dan bumi yakni 384.400 km lebih dekat daripada jarak ke matahari yang memiliki rata-rata 149.680.000 km. Hal ini mengakibatkan bulan dapat menutupi sebagian atau seluruh dari cahaya matahari yang akan mengenai bumi. Berikut adalah macam-macam dari gerhana matahari.

Gambar 1. Terjadinya gerhana matahari



1. Gerhana matahari total atau sempurna merupakan gerhana yang terjadinya ketika bulan berada persis diantara matahari dan bumi. Pada waktu ini bulan akan menghalangi sinar dari matahari dan penumbra atau bayangan terdalam bulan akan mencapai bumi. Pada gerhana ini, bumi bulan dan matahari benar-benar menempati garis lurus.²⁹

²⁸ Novi Sopwan and M A Humam, "Uji Akurasi Waktu Gerhana Matahari Secara Astrofotografi," Seminar Nasional Fisika (Oktober 2021), 151.

²⁹ Vivit Fitriyanti, *Pengantar Ilmu Falak*, Cet. 1 (Palembang: Bening Media Publishing, 2021), 153.

2. Gerhana matahari Sebagian merupakan fenomena gerhana Ketika bulan dan bumi berada pada posisi dekat dan bayangan kerucut (umbra) bulan menjadi Panjang dan dapat menyentuh permukaan bumi. Namun bumi bulan dan matahari tidak tepat pada satu garis lurus. Gerhana matahari Sebagian juga biasa disebut dengan *ba'dly*.³⁰

3. Gerhana matahari cincin atau *balqiy*, merupakan gerhana matahari yang terjadi Ketika bumi bulan dan matahari berada pada garis lurus seperti gerhana matahari total. Namun yang menjadi pembeda adalah jarak dari bulan yang terlalu jauh dari bumi membuat bayangan kerucut (umbra) bulan menjadi pendek dan tidak menyentuh permukaan bumi. Ketika gerhana ini terjadi, diameter bulan lebih kecil dari diameter bumi sehingga bagian tepi dari matahari yang terlihat dari bumi membentuk seperti cincin.³¹

E. Hisab Gerhana Matahari Berdasarkan Sistem Ephemeris

Langkah-langkah perhitungan gerhana matahari sistem Ephemeris pada buku milik dr. Muhyiddin Khazin ialah sebagai berikut :

1. Perkiraan gerhana matahari

Menghitung kemungkinan terjadinya gerhana dengan mencocokkan tabel mutlak yang terdapat dalam kitab tersebut dengan mengambil data sesuai dengan kelompok tahunnya, satuan

³⁰ Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat, *Ilmu Falak Praktik*, Cet. 1 (Kementrian Agama RI, 2013), 118.

³¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 187.

tahun dan bulan. Lalu apabila nilai data tersebut sesuai dengan tabel dibawah maka hisab gerhana matahari dapat dilanjutkan.³²

Table 2. Kemungkinan Terjadinya gerhana pada *Ephemeris*

Rumus Mungkin Akan Terjadinya Gerhana	
Derajat	00° - 20 °
	159 ° - 190 °
	348 - 360 °

2. Setelah itu dilakukan konversi tanggal kemungkinan terjadinya gerhana matahari dari hijriyah ke masehi.
3. Menghitung saat terjadinya ijtima'
 - a. Menyiapkan data tabel ephemeris sesuai dengan tanggal hasil konversi dan mencari FIB terkecil dari tabel tersebut. Perhitungan tersebut dapat dilanjutkan apabila dalam kolom *Apparent Latitude Bulan* pada FIB terkecil memiliki nilai yang lebih besar dari 1° 32' 02", maka tidak akan terjadi gerhana. Namun apabila nilai mutlak lintang bulan tersebut lebih kecil dari 1° 24' 10", maka pasti akan terjadi gerhana matahari. Sedangkan apabila harga mutlak lintang bulan lebih kecil 1° 32' 02" dan lebih besar dari 1° 24' 10", maka terjadinya gerhana matahari masih dimungkinkan.³³

³² Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*, 209.

³³ Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*, 209.

b. Sabaq matahari (B1) dihitung menggunakan cara mencari selisih data dari data ELM pada jam FIB terkecil dan jam setelahnya. Lakukan hal yang sama dengan mencari sabaq bulan (B2). Menghitung selisih ALB pada tabel di pukul FIB terkecil dan satu jam setelahnya.³⁴

c. Mencari nilai jarak matahari dan bulan (MB)

$$MB = ELM - ALB$$

Data elm dan alb didapatkan dari jam fib terkecil.

d. Menghitung sabaq bulan (SB)

$$SB = B2 - B1$$

Menghitung titik ijtima'

$$\text{Titik ijtima}' = MB : SB$$

e. Menghitung waktu ijtima'

$$\text{Ijtimat}' = \text{waktu FIB} + \text{titik ijtimat}'$$

4. Data hisab rukyat, interpolasi

Melacak data yang ada pada tabel ephemeris pada jam hasil dari waktu ijtimat'. Data-data yang dibutuhkan diantaranya adalah

a. Menginterpolasi semi diameter matahari (S). data ini diambil dari data semi diameter sesuai dengan jam terjadinya ijtimat' serta jam setelahnya.

³⁴ Ibid, 210.

- b. Menghitung semi diameter bulan (S1) dengan diinterpolasi melalui memasukkan data dari semi diameter bulan pada tabel ephemeris dijam terjadinya ijtima' serta satu jam setelahnya.
 - c. Melakukan interpolasi dari nilai Horizontal parallax bulan (P1) dengan memasukkan data seperti sebelumnya. Yakni pada jam sesuai dengan hasil ijtima' serta satu jam setelahnya.
 - d. Lintang bulan (L1) dihitung dengan melakukan interpolasi pada jam sesuai terjadinya ijtima' dan satu jam setelahnya.
 - e. Apabila hasil dari (L1) atau lintang bulan dalam tabel ephemeris *Apparent Latitude Bulan* lebih kecil dari jam waktu terjadinya ijtima', maka gerhana matahari pasti akan terjadi.³⁵
 - f. Selanjutnya menghitung horizontal parallax matahari

$$\sin P = \sin S : 109.04$$
5. Menghitung awal dan akhir gerhana matahari
- a. Menghitung jarak bulan dari titik simpul

$$\sin H = \sin L1 : \sin 5$$

Jika hasil dari H adalah negatif, maka ditambahkan 360.³⁶
 - b. Menghitung lintang bulan maximum

$$\tan U = (\tan L1 : \sin H)$$
 - c. Menghitung lintang bulan minimum

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

³⁵ Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*.

³⁶ Ibid, 212.

- d. Menghitung koreksi kecepatan bulan relative

$$K = \cos L_1 \times (B_2 - B_1) : \cos U$$

- e. Menghitung semi diameter anti bayangan inti bumi (D)

$$D = P_1 + S - P$$

- f. Menghitung jarak antara titik pusat bayangan inti bumi sampai titik pusat bulan Ketika piringan bulan mulai bersentuhan dengan piringan matahari (X)

$$X = D + S_1$$

- g. Menghitung jarak antara titik pusat bayangan inti bumi sampai titik pusat bulan Ketika seluruh piringan bulan mulai menutupi piringan matahari (Y)

$$Y = D - S_1$$

- h. Menghitung jarak dari titik pusat bulan Ketika piringan bulan mulai menutupi matahari sampai titik pusat bulan Ketika ia segaris dengan anti bayangan inti bumi (C)

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

- i. Menghitung lamanya waktu oleh bulan untuk bergerak ketika piringan bulan menutupi piringan matahari sampai titik pusat bulan Ketika segaris dengan anti bayangan inti bumi (T1)

$$T_1 = C : K$$

- j. Menghitung jarak titik pusat bulan saat segaris dengan anti bayangan inti bumi sampai titik pusat bulan Ketika seluruh piringan bulan menutupi piringan matahari (E)

$$\cos E = \cos Y : \cos Z$$

- k. Menghitung waktu yang diperlukan oleh bulan untuk berjalan mulai Ketika titik pusat bulan saat segaris dengan anti bayangan inti bumi sampai titik pusat bulan Ketika seluruh piringan bulan menutupi piringan matahari (T2)

$$T2 = E : K$$

- l. Koreksi terhadap kecepatan bulan (t)

$$t = (\sin 0,05 \times \cos H : \sin K \times \sin L1 : \sin K)$$

6. Menghitung saat awal dan akhir gerhana

- a. Menghitung waktu titik tengah gerhana dengan memerhatikan lintang bulan (*Apparent Latitude Bulan*) pada jam FIB terkecil serta pada jam setelahnya. Jika semakin mengecil maka

$$T0 = Ijtime' + t$$

Namun jika semakin mengecil maka menggunakan rumus

$$T0 = Ijtime' - t$$

- b. Menghitung waktu dimulainya gerhana

$$\text{Mulai ger} = T0 - T1$$

- c. Menghitung waktu dimulainya gerhana total

$$\text{Mulai ttl} = T0 - T2$$

- d. Menghitung waktu selesainya gerhana total

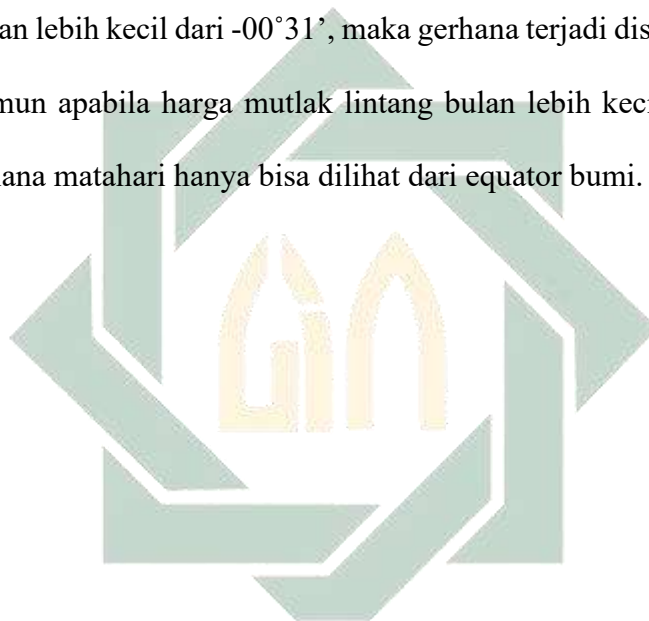
$$\text{Selesai ttl} = T0 + T2$$

- e. Menghitung waktu selesainya gerhana

$$\text{Selesai ger} = T0 + T1$$

Gerhana matahari hanya dapat dilihat apabila berada diwaktu siang hari. Itu artinya apabila nilai dari awal gerhana lebih besar dari waktu terbenam matahari atau waktu selesai gerhana lebih kecil dari waktu terbit matahari, maka gerhana tidak dapat dilihat pada tempat tersebut.

Apabila nilai dari lintang bulan didapati bernilai positif dan hasilnya $> 00^{\circ}31'$, sehingga peristiwa gerhana matahari hanya dapat terlihat dari daerah yang berada di utara equator bumi. Begitupun jika nilai lintang bulan negative dan lebih kecil dari $-00^{\circ}31'$, maka gerhana terjadi diselatan equator bumi. Namun apabila harga mutlak lintang bulan lebih kecil dari $00^{\circ}31'$, maka gerhana matahari hanya bisa dilihat dari equator bumi.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III
HISAB GERHANA MATAHARI MENURUT
KH NOOR AHMAD DALAM KITAB *NŪR AL-ANWĀR*

A. Biografi Intelektual KH. Noor Ahmad

KH Noor Ahmad merupakan kyai yang berasal dari daerah Jepara dan bertempat pada desa Robayan, Kalinyamantan, Jepara. Beliau dilahirkan pada 19 rajab 1351 H atau bertepatan dengan 14 desember 1932 M, yakni sebelum adanya kemerdekaan pada negara Indonesia. Oleh karenanya, disamping ayahnya yang juga merupakan salah satu pejuang agama yang berada di jepara kala itu, akhirnya KH Noor ahmad juga tumbuh dewasa dengan motivasi yang didapatinya sejak kecil untuk belajar agama lebih banyak. Kedua orang tua KH Noor Ahmad merupakan sosok yang disegani di daerahnya. Sosok kyai yang merupakan pemuka agama. Ayahnya bernama kyai Shiddiq Saryani dan ibunya Hj Sawinah.¹

Pendidikannya kyai yang bernama lengkap KH Noor Ahmad bin Shiddiq bin Saryani ini pada masa kecilnya telah mendapatkan pengajaran Pendidikan agama dari kedua orangtuanya. Belajar al-Qur'an dengan ibunya dan belajar agama pada ayahnya. Selanjutnya beliau melanjutkan pembelajaran pada seorang kyai bernama Kyai Jalal pengasuh madrasah diniyah di kampungnya, Robbayan. Setelahnya beliau melanjutkan ke pondok pesantren TBS (Tengahan Tasywiq Al-Tullab dengan kyainya bernama KH. Ahmad Turaichan.²

¹ Musyayyadah, "Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Sholat Dengan Jam Istiwa' Dalam Kitab Syawariq al-Anwar" (IAIN Walisongo, 2011), 39.

² Sri Hidayati, "Studi Analisis Hisa Arah Kiblat Dalam Kitab Syawariqul Anwar" (IAIN Walisongo, 2011), 45.

Ilmu falak dikenal oleh beliau pertama kali dari kakaknya sendiri, KH. Abdul Jalal menggunakan kitab karangan abu mansur Hamid al-Damiri al-Batawi dengan nama Sullam al Nayyirain. Selanjutnya pada Pendidikan tingkat madrasah di pesantren Tengahan Tasywiq Al-Tullab, beliau mempelajari ilmu falak menggunakan kitab dari kyai mawardi Solo. Beliau menyalin tulisan dari kitab tersebut menggunakan tinta yang biasanya dimiliki anak pondok. Selain itu belajarnya pada Kyai Turraichan mengenai ilmu falak tidaklah lagi memakai kitab. Ia diberikan pelajaran langsung menggunakan lisan dan harus menjawabnya secara lisan pula.³

KH. Noor Ahmad merupakan murid yang dianggap kyai Turraichan sebagai murid yang paling mumpuni dibanding yang lainnya dibidang ilmu falak, oleh karenanya beberapa kali beliau mengutus KH. Noor Ahmad untuk menghadiri acara seperti pada acara mahkamah islam tinggi (mahkamah agung) yang pada acara itu juga dihadiri KH. Yamin pendiri Ponpes Hasyim Asyari, Bangsri Jepara.

Selain pada kyai turraichan, beliau juga belajar pada KH. Rif'an Kudus dengan kitab karya Muhammad Maksum bin Ali al-Maskumambangi al-Jawi yakni Badi'ah al-Misal fi Hisab al Sinin wa al-Hilal. Setelahnya dengan restu yang telah didapatkan dari kyai Turraichan, beliau melanjutkan mempelajari ilmu falak pada beberapa pesantren diantaranya adalah pada Kyai Zubair Umar al-Jaelani di Salatiga dengan mempelajari kitab Khulasah al-Wafiyah, Kyai

³ Muhajir, "Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab Nûr al-Anwar (Analisis Pemikiran KH. Noor Ahmad SS)," Jurnal Islam Nusantara 03, 02 (Desember 2019), 462.

Abdul Hadi atau Kyai Abdullah Faqih yang merupakan teman angkatannya di Ponpes Langitan Tuban, dan pada ponpes Lasem dan Tebuireng Jombang.

Belajarnya mengenai ilmu falak diperintahkan oleh KH. Turraichan untuk bukan hanya mengenai jasmaniah, namun juga diseimbangi ruhaniah. Akhirnya beliau berziarah pada makam dari para ulama' ahli falak seperti Raden Dahlan Semarang.⁴

Tahun 1954 KH. Noor Ahmad akhirnya menikah dengan Sumiyati. Pernikahan pertama beliau berlangsung selama 29 tahun hingga Sumiyati meninggal pada tahun 1983 sebab pendarahan pasca melahirkan. Selama pernikahan tersebut beliau telah dikaruniai banyak anak, yakni berjumlah 15 diantara nama putra putri beliau adalah Romli, Rojikhah, Jamhari, Jauhari, Sugiarti, Mubarakah, Yuliati, Zumaroh, Hanifah, Yusrotun, Khirza, Rita Khilmiyati, Sa'duddin, Ahmad Muhyiddin dan Arens Syahidiyyah.

Tahun yang sama KH Noor Ahmad menikah Kembali dengan putri dari seorang petani di Jepara. Namanya Sri Haryati, putri dari bapak Warsono dan ibu Sumini. Setelah pernikahan keduanya ini beliau dikaruniai 2 orang anak berjenis kelamin laki-laki dan akhirnya dinamai Sayful Mujab dan Taqiyuddin Hasan Munadi. Siantara semua putra putrinya tersebut, salah satu putra pada pernikahan keduanya ini mendapati minat yang sama dibidang ilmu falak seperti beliau, yakni Sayful Mujab.

⁴ Jayusman, "Pemikiran Ilmu Falak Kyai Noor Ahmad SS," *Al-Ahkam* Vol. 2, no. 1 (July 2014),. 7.

Kepiawaiannya dalam bidang ilmu falak telah membuat KH Noor Ahmad menjadi sangat berjasa dalam keilmuan falak di Indonesia. Diantaranya beliau telah menulis beberapa kitab sebagai karyanya yang memuat banyak perhitungan mengenai ilmu falak. Diantara karyanya dibidang ilmu falak adalah *taufiq al-rahman*, *Syawāriqul anwār*, *Syams al-Hilal*, *Nūr al-Anwār*. Namun diantara semua kitab tersebut, kitab pertamanya *Taufiq al-Rahman* telah berhenti diterbitkan karena dinilai kitab tersebut awalnya adalah dibuat untuk pemula yang pada akhirnya harus dibekukan karena tidak mendetail dan sebagai gantinya telah diterbitkan kitab *Nūr al-Anwār*.⁵

B. Karya-karya KH. Noor Ahmad

Sebagai salah satu tokoh ilmu falak, KH Noor Ahmad telah membantu perkembangan ilmu falak di Indonesia dengan karya-karya asli miliknya. Diantara karya tersebut adalah

1. *Syawāriqul Anwār*

Kitab *syawāriqul anwār* terdiri dari 2 juz diantaranya adalah juz pertama yang berisi mengenai cara mengetahui awal bulan qamariyah menggunakan perhitungan hisab urfi. Hisab urfi yakni sistem perhitungan yang dalam perhitungannya didasarkan pada peredaran bulan rata-rata dalam mengelilingi bumi. Sedangkan juz kedua dari kitab ini berisikan tentang perhitungan arah kiblat menggunakan kaidah jam istiwa' serta waktu-waktu shalat menggunakan hisab tahqiqi yang telah dipadukan

⁵ Alfariasta Putri Andreani, "Aplikasi Hilal Detection Berbasis Web (Implementasi Perhitungan Awal Bulan Kamariyah Kitab Nūr al-Anwar)" (UIN Walisongo, 2019), 45.

menggunakan sistem special trigonometri yang pada masa sekarang telah dikembangkan.⁶

2. *Syams al-Hilal*

Sama seperti *Syawāriqul anwār*, *Syams al-Hilal* juga diterbitkan dengan 2 jilid/juz. Jilid pertama berisikan metode hisab dari kalender jawa dengan menggunakan kaidah-kaidah urfi. Sedangkan pada jilid 2 menjelaskan tentang metode hisab awal bulan qamariyah beserta dasarnya yang diambil dari hadist nabi Muhammad saw., hisab gerhana bulan dan gerhana matahari serta dasar hukum dari kedua gerhana. Hisab dari kitab ini menggunakan hisab *taqribi*. Selain daftar diatas, pada jilid 2 dari kitab ini juga berisikan daftar arah kiblat dari kota-kota diseluruh Indonesia, bayang-bayang kiblat daerah Jepara, Kudus, Jakarta dan Surabaya. Kitab ini diterbitkan oleh pesantren / madrasah TBS (Tasyiq al-Tullab) serta masih banyak dipakai sebagai metode pembelajaran hingga saat ini.⁷

3. *Nūr al-Anwār*

Kitab terakhir karangan KH Noor Ahmad ini pada dasarnya memiliki nama Panjang atau nama lengkap yakni *Nūr al-Anwār min Muntaha al Aqwal fi Ma'rifah al Hisab al Sinin wa al Hilal wa al Khusuf wa al Kusuf ala al Haqiqi bi al-Tahqiq bi al-Roshd al-Jadid*. Kitab ini merupakan kitab yang berkembang dari metode kitab-kitab sebelumnya. Kitab ini memakai data dari teori heliosentris serta dikomparasikan

⁶ “Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab Nūr al-Anwar (Analisis Pemikiran KH. Noor Ahmad SS).”, 464

⁷ “Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Sholat Dengan Jam Istiwa’ Dalam Kitab Syawariq al-Anwar.”, 42.

menggunakan astronomi modern. Penamaan dari kitab ini didasarkan pada 2 nama diantaranya nur yang diambil dari nama beliau sendiri yakni Noor, sedangkan anwar diambil dari nama ketua lajnah PBNU kala itu yakni Kyai Mahfud Anwar.

Selain itu nama pengarang dalam kitab inipun terbilang unik, yakni Abu Sayful Mujab Noor Ahmad bin Shiddiq bin Saryani. Penambahan nama Sayful Mujab merupakan nama yang didapatkan dari putranya yang baru lahir kala itu sebagai wujud kebahagiaannya. Penyelesaian kitab ini sebenarnya telah selesai sebelum kelahiran tiba, namun KH Noor Ahmad sengaja menunggu kelahiran putranya sebagai penambahan pengarang dalam tulisan di kitab miliknya.

Kitab ini sama juga seperti kitab sebelumnya yang memiliki 2 juz/jilid. Jilid pertamanya disebut sebagai risalah kitab yang memuat isi metode hisab, lembar pengerjaan, keterangan-keterangan dan lain sebagainya. Sedangkan isi dari kitab *Nūr al-Anwār* jilid 1, pada jilid 2 kitab *Nūr al-Anwār* berisikan jadwal. Jadwal falak *Nūr al-Anwār* diantaranya berisikan data-data patokan untuk dilakukannya perhitungan.

C. Sistem Hisab Gerhana Matahari Kitab *Nūr al-Anwār*

Hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* memiliki beberapa tahapan yang digunakan sampai hasil dari perhitungan diketahui. Perhitungan dalam kitab ini dijelaskan dengan bentuk tabel dan beberapa penjelasan rumus dalam kitab *Nūr al-Anwār* risalah dan patokan data dari *Nūr al-Anwār* jadwal.

Sebelum menuju metode hisab dari *Nūr al-Anwār*, sebelumnya terdapat beberapa istilah yang patut diketahui didalam kitab ini

1. *Wasat asy-syams* atau disebut *mean longitude of the sun* merupakan bujur matahari yang adalah derajat bujur pada lingkaran ekliptika geosentris yang menyatakan jarak matahari rerata ke titik aries.
2. *Khōṣotul asy-syams* atau *mean anomaly of the sun* merupakan derajat busur pada lingkaran ekliptika geosentris yang menyatakan jarak matahari ke titik perihelion (Ketika bumi berada dekat dengan matahari).
3. *Wasat al-qamar, mean longitude of the moon* adalah bujur bulan yang pengertiannya adalah, derajat busur pada lingkaran ekliptika geosentris yang menyatakan jarak bulan ke titik aries.
4. *Khōṣotul al-qamar (mean anomaly of the moon)*, yakni derajat busur pada lingkaran ekliptika geosentris yang menyatakan jarak bulan rata-rata ke titik perigee (titik terdekat bulan dengan bumi).
5. *Uqdat al-Qomar (longitude of moon ascending node)* atau bujur simpul naik bulan yang merupakan derajat busur pada lingkaran ekliptika yang menyatakan jarak simpul naik bulan ke titik aries.
6. *Thūl asy-syams* (Bujur astronomis matahari) atau dikenal dengan *ecliptic longitude* merupakan jarak antara matahari dari titik aries yang diukur sepanjang lingkaran *ekliptika*.⁸
7. *Thūl al-Qomar* (bujur astronomi bulan) biasa dikenal dengan *apparent longitude*, yakni jarak dari titik aries sampai dengan titik yang berpotongan

⁸ Hadi Bashori, *Penanggalan Islam*, 215.

antara lingkaran kutub ekliptika yang melewati bulan dengan lingkaran *ekliptika* yang diukur sepanjang lingkaran *ekliptika*.⁹

8. Ijtima' atau konjungsi merupakan kondisi Ketika bulan dalam peredarannya Ketika mengitari bumi berada diantara bumi dan matahari, dan posisi bulan kala itu sedang dalam keadaan paling dekat dengan matahari.¹⁰
9. 'Arḍl al-qomar (Lintang astronomis bulan) biasa dikenal dengan *apparent latitude* merupakan jarak antara bulan dan lingkaran ekliptika yang diukur sepanjang lingkaran kutub ekliptika.¹¹
10. *Mail asy-syams* atau *apparent declination* merupakan jarak disepanjang lingkaran deklinasi mulai *equator* sampai dengan matahari.¹²
11. *Mail al-qomar* merupakan istilah arab dari *apparent declination* atau deklinasi bulan yang merupakan jarak dari bulan ke equator sepanjang lingkaran deklinasi.

Setelah mengetahui beberapa istilah yang digunakan dalam kitab *Nūr al-Anwār*, berikut adalah metode perhitungannya :

Tahap pertama merupakan perhitungan yang digunakan untuk menentukan kemungkinan terjadinya gerhana. Perhitungan pertama ini menggunakan acuan *jadwal lima 'rifati imkan al-khusuf wa al-kusuf fi al sinning al arabiyyah*.

⁹ Tim Program Beasiswa Santri Berprestasi Kemenag RI, *Digitalisasi Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek* (Alinea Media Dipantara, n.d.), 119.

¹⁰ Danu Aris Setiyanto, *Sebuah Catatan Sosial Tentang Ilmu, Islam Dan Indonesia*, Cet. 1 (Yogyakarta: Deepublish, 2018), 110.

¹¹ Kemenag RI, *Digitalisasi Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*, 120.

¹² Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*, 35.

1. Tentukan tahun serta bulan dari waktu gerhana yang akan dihitung kemungkinannya. Padaa tabel *jadwal lima 'rifati imkan al-khusuf wa al-kusuf fi al sinning al arabiyyah*. Tentukan nilai terdekat dari tahun yang dicari pada tabel tahun majmu'ah
2. Sisa dari tahun yang dicari dengan dikurangi tahun majmu'ah menjadikan angka yang bisa dicari pada tabel tahun mabsuthah.
3. Pada data bulan dicari pada tabel *jadwl lima 'rifati imkan al-khusuf wa al-kusuf fi al sinning al arabiyyah* dibagian *harakah al-syuhur fi ijtima'*.
4. Setelah Langkah-langkah diatas, jumlahkan data-data yang telah diperoleh dengan tetap menggunakan satuan derajat. Apabila nilai dari keseluruhan berada diantara angka dibawah, maka mungkin akan terjadi gerhana matahari.¹³

Table 3. Kemungkinan terjadinya gerhana

Rumus mungkin terjadinya gerhana		
Derajat H	00 ° - 06 °	174 ° - 180 °
	180° - 186 °	354 ° - 360 °

Setelah ditemukan hasil dari tahap pertama dan didapati bahwa gerhana matahari mungkin terjadi, maka perhitungan bisa dilanjutkan pada tahap kedua. Tahap kedua yakni menghitung gerak matahari dan bulan atau *harakatul mathlubah*. Pada tahap ini dimasukkan data tahun tam atau sempurna, data bulan,

¹³ Noor Ahmad SS., *Risalah Falak Nurul Anwar* (Kudus: Madrasah TBS Kudus, 1986), 50.

data tanggal, data jam dan tafawut. Data tanggal disini menggunakan tanggal 29, sedangkan data jam menggunakan patokan tanggal dan bulan hasil konversi dari perkiraan gerhana dan disesuaikan dengan tabel yang ada pada *jadwal al harakatu fissaat*.

Selanjutnya memasukkan data menghitung gerak matahari dan bulan atau *harakatul nayyirain* yang berisi *wasatul syams*, *khosotul syams*, *wasatul qomar*, *khosotul qomar* dan *uqdah*. Data ini diambil dari jadwal *Nūr al-Anwār* dengan tahun, bulan, tanggal, jam dan tafauth dari data diatas dan menjumlahkannya.

Nilai dari *Thul asy-syams* atau bujur matahari merupakan hasil dari operasi perhitungan dari *wasatul syams* dengan nilai *ta'dil A0* dan didasarkan pada dalil awwal (BO). Sedangkan nilai dari *thul al qomar* (bujur bulan) didapatkan dari hasil operasi perhitungan dari *wasatul qomar* dengan nilai *ta'dil C0, C1, C2, C3, C4* dan *C5*. Hal ini didasarkan pada proses perhitungan dalil tsani, salis, rabi' dan dalil khamis. Selanjutnya nilai dari *al fadlu bainahuma* merupakan hasil dari nilai selisih *thul al qomar* dan *Thul asy-syams*.

Nilai *sabaq mu'addal* didapatkan dari hasil pengurangan *sabaq al-qomar fi al-thūl* dan *sabaq as-syams*. Sedangkan nilai dari *sabaq al-qomar fi al-thūl* didapatkan dari nilai *sabaq al-qomar I, Sabaq al-qomar II* dan *sabaq al-qomar III*. *Sabaq al-qomar I* didapatkan dari interpolasi dari data *sabaq al-qomar* dengan acuan nilai *dalil tsālis*. *Sabaq al-qomar II* didapatkan dari interpolasi nilai acuan *dalil sāni*, dan *sabaq al-qomar III* didapatkan dari nilai acuan interpolasi *fadlu bainahuma*.

Sedangkan untuk nilai *sabaq al-syams*, didapatkan dari nilai *sabaq al-syams* yang diinterpolasi dengan acuan *dalil sani*.

Setelah tahap-tahap diatas selesai diketahui, maka selanjutnya menuju ketahap menentukan waktu terjadinya gerhana matahari :

1. عرض القمر Lintang astronomis bulan

$$\sin arđ al-qomar = \sin khosotul mu'addal \times \sin arđ al-qomar kullī.$$

Arah dari *ard al-qomar* disini mengikuti arah dari *khosotul mu'addal*. Yakni apabila nilai dari *khosotul mu'addal* berkisar antara 00 – 180 derajat, maka berada dibagian utara. Sedangkan apabila nilai *khosotul mu'addal* berkisar 180 – 360 derajat, maka berada dibagian selatan.

2. السبق المعدل Sabaq mu'addal I

$$\text{Sabaq mu'addal} = \text{sabaq al-qomar fī al-thūl} - \text{sabaq asy-syams}$$

3. زمن الاجتماع ١ Waktu ijtima'

$$\text{Zaman ijtima'} = (\text{sāatul zawāl} - \text{ijtimā' haqiqi fī jafār}) \times qōidah$$

Antara data yang berada didalam kurung bisa dibalik. Ketentuannya adalah bilangan yang besar antara keduanya dikurangi bilangan yang lebih kecil.¹⁴

4. العاشر ١

Apabila *ijtimā'* terjadi sebelum *zawāl*, maka menggunakan rumus

¹⁴ Ahmad SS., *Risalah Falak Nurul Anwar*, 57.

(*Thul asy-syams – zaman al-ijtimā'*)

Sedangkan apabila ijtima' terjadi sesudah *zawāl*, maka rumus yang digunakan

(*Thul asy-syams + zaman al-ijtimā'*)

5. ميل العاشر I

$\text{Sin} = (\text{Sin } al-\bar{a}syar I \times \text{Sin } Al \text{ mayl } al-a'zom)$

6. ارتفاع العاشر ١

$90 - (Arḍ al-balad + al \text{ mayl } al-ashar I)$

7. عرض البلد المعدل الشمالى ١

$90 - (arḍ al \text{ balad} - al \text{ mayl } al-ashar I)$

Pada tahap ini bilangan yang lebih besar antara *ard al balad* dan *al maiyyul ashar l* dikurangi bilangan yang lebih kecil.¹⁵

8. المحفض الاول

$\text{Sin} = (\text{Sin } sabaq \text{ mu'addal} \times \text{Cos } al \text{ mayl } al-ashar)$

9. المحفوظ الثانى

$\text{Sin} = (\text{sin } ikhtilāfu \text{ al-qomar} \times \text{Sin } irtifā' \text{ al-ashar})$

10. المحفوظ الثالث

¹⁵ Ahmad SS., *Risalah Falak Nurul Anwar*, 60.

Sin = (Sin *Al-mahfūz al awal* : Sin *al-mahfūz as sāni*)

11. ساعة بعد وسط الكسوف Jam pertengahan gerhana

Saat *ba'da wasaṭ kusūf* = Sin *zaman ijtīmā'* : Sin *al Mahfūz tsālis*

12. ساعة وسط الكسوف

Apabila *ijtima'* terjadi sebelum *zawāl*, maka perhitungan yang digunakan menggunakan rumus

(*sāatul ijtīmā' – sāat ba'da wasaṭ kusūf*)

Sedangkan apabila *ijtimā'* terjadi sesudah *zawāl*, maka rumusnya

(*sāatul ijtīmā' + sāat ba'da wasaṭ kusūf*)

13. زمن الاجتماع ١١

Zaman ijtīmā' ll = (sāatul zawāl – sāatul wasaṭil kusuf) x al faḍhlu bainahumā

Antara data yang berada didalam kurung bisa dibalik. Ketentuannya adalah bilangan yang besar antara keduanya dikurangi bilangan yang lebih kecil.

14. العاشر ١١

Apabila *ijtima'* terjadi sebelum *zawal*, maka perhitungan yang digunakan menggunakan rumus

(*Ṭḥul asy-Syams – Zaman ijtīmā' ll*)

Sedangkan apabila *ijtima'* terjadi sesudah *zawal*, maka rumusnya

(*Ṭḥul asy-Syams + Zaman ijtīmā' ll*)

15. ميل العاشر ١١

$$\text{Sin} = (\text{Sin } al\text{-}ashar \text{ I} \times \text{Sin } almail \text{ al } a\bar{z}om)$$

Arah deklinasi mail al-asyar II disini mengikuti arah dari al-asyar I. Yakni apabila nilai dari al-asyar I berkisar antara 00 – 180 derajat, maka deklinasi utara. Sedangkan apabila nilai al-asyar I berkisar 180 – 360 derajat, maka deklinasi dibagian selatan.

16. ارتفاع العاشر ١٦

$$Irtifā' al\text{-}ashar \text{ I} = 90 - (arḍ al\text{-}balad + mail al \text{ ashar } I)$$

17. Arḍ al balad

$$Arḍ al \text{ balad } mu'addal = (90 - irtifā' al\text{-}ashar \text{ II})$$

18. اختلاف العرض ١٨

$$\text{Sin} = (\text{Cos } Irtifā' al\text{-}ashar \text{ II} \times \text{Sin } ikhtilāf al \text{ arḍ } qomar)$$

Nilai dari *ikhtilāf al arḍ* didapatkan dari kebalikan nilai *arḍ al balad*. Apabila nilai *arḍ al balad* selatan, maka nilai *ikhtilāf al arḍ* utara. Begitupun sebaliknya.

19. عرض القمر المرئ ١٩

$$Ikhtilāfu al\text{-}arḍhi al\text{-}Junūbi (A)$$

$$Arḍh al\text{-}qomar \text{ As-shimal } (B)$$

$$Arḍh al\text{-}qamar al\text{-}mar' I as-shimal (C)$$

Perhitungan ini akan dijumlahkan apabila arahnya cocok dan dikurangkan dari bilangan yang besar apabila C mengikuti arah B. Selain itu hasil dari nilai C digunakan sebagai penentu terjadinya gerhana matahari total, gerhana matahari Sebagian atau gerhana matahari yang diragukan. Akan

terjadi gerhana matahari total apabila nilai dari C adalah nol atau tidak ada kelebihan. Sedangkan gerhana matahari Sebagian akan terjadi apabila nilai dari C maksimal 31 daqiqoh, dan apabila nilai C minimal 35 daqiqoh maka gerhana matahari diragukan.

20. الجمع Jumlah

$$\text{Jumlah} = \text{majmū' al nisfaini} + \text{ard al qomar mar'i}$$

21. الباقي Sisa

$$\text{Sisa} = \text{majmū' al nisfaini} - \text{ard al qomar mar'i}$$

22. دقائق الكسوف

$$\text{Sin} = \text{Sin jumlah} \times \text{Sin sisa} = \sqrt{\quad}$$

23. السبق المعدل ١١

$$\text{Sabaq mu'addal ll} = \text{sabaq mu'addal l} - \text{qoidāh}$$

24. اصابع الكسوف Ukuran gerhana

$$\text{Ashobi' al kusuf} = \text{baqī} \times 12 : \text{qotr al syams}$$

25. مكث الكسوف الكلى (lama gelap)

$$\text{Mukus li kusūf li kulli} = (\text{ashobi' al kusuf} - 12) \times \text{qoidah}$$

26. ساعة السقوط

$$\text{Daqāiq al kusuf} : \text{sabaq mu'addal ll}$$

27. ابتداء الكسوف Permulaan gerhana

$$Ibtidā' al kusuf = sāt wasath al kusuf - sāt al sukut$$

28. انتهاء الكسوف Akhir gerhana

$$Sāt wasath al kusuf + sāt al sukut$$

Nilai yang dihasilkan dari ukuran gerhana akan mendapati patokan warna dari gerhana matagari berikut.¹⁶

Tabel 4. Warna gerhana

Daftar warna gerhana matahari	
Ukuran gerhana	Warna
0.333 - 1.000	Kuning keputihan
1.000 - 1.750	Kekuningan
1.750 - 2.167	Kelabu kebiruan
2.167 - 3.667	Kelabuan
3.667 - 4.667	Debu kelabuan
4.667 - 5.833	Kedebuan
5.833 - 7.000	Debu kekuningan
7.000 - 8.333	Debu kemerahan
8.333 - 9.667	Kelabu kedebuan
9.667 - 10.833	Kelabu kehitaman
10.833- 12.000	Hitam suram
12.000-	Hitam pekat

¹⁶ Ahmad SS., *Risalah Falak Nurul Anwar*, 62.

BAB IV

ANALISIS SISTEM HISAB GERHANA MATAHARI MENURUT KITAB NŪR AL-ANWĀR

A. Analisis Sistem Hisab Gerhana Matahari Nūr Al-Anwār

Hisab memiliki arti perhitungan yang berarti didalam penggunaannya pastilah digunakan banyak angka dengan berbagai rumus yang menjadi bagiannya. Hisab di Indonesia memiliki banyak sekali aliran mulai dari hisab urfi (Hisab yang kaidah perhitungannya hanya didasarkan pada umumnya gerak bulan dalam mengelilingi bumi dalam satu bulan sinodis) dan hisab hakiki (sistem hisab yang perhitungannya didasarkan pada peredaran bulan dan bumi yang sebenarnya). Hisab hakiki sendiri disini dipecah lagi menjadi 3 macam yakni hisab hakiki *taqribi*, hisab *haqiqi bi tahqiq* dan hisab hakiki kontemporer.¹

Kitab *Nūr al-Anwār* merupakan salah satu kitab yang menggunakan metode hisab gerhana *haqiqi bi tahqiq*. Hisab *haqiqi bi tahqiq* merupakan jenis perhitungan yang prosesnya mendetail dan menggunakan rumus-rumus segitiga bola. Hisab ini menggunakan dasar perhitungan dari data astronomis yang diolah dengan spherical trigonometry (ilmu ukur segitiga bola) dan dengan koreksi-koreksi yang sangatlah teliti. Selain kitab *Nūr al-Anwār*, kitab lain yang juga menggunakan sistem hisab *haqiqi bi tahqiq* adalah kitab al-khulasah al-wafiyah milik Zubair Umar al-Jaelany Salatiga.

Dasarnya hisab *haqiqi bi tahqiq* dan hisab kontemporer adalah sistem hisab yang hamper sama karena sama-sama perhitungannya didasarkan pada data

¹ Farid Azmi, "Menelisik Akurasi Hisab Gerhana Matahari Dalam Kitab Al-Durru Al-Aniq.", 23.

astronomis yang diolah dengan *spherical trigonometri* dan dengan koreksi terhadap perhitungan gerak bulan dan matahari. Perbedaan antara kedua hisab ini ada pada data yang ditampilkan. Data telah jadi dan bisa langsung diaplikasikan dalam rumus segitiga bola. Namun hisab kontemporer memiliki koreksi lebih banyak dari hisab *haqiqi bi tahqiq*.

KH. Noor Ahmad merupakan salah satu ahli falak yang telah berkontribusi banyak dalam keilmuan falak Indonesia. Banyak karya-karya beliau menjadi sumber pembelajaran berbagai pesantren dalam bidang falak mulai dari menentukan arah kiblat, waktu sholat, awal bulan serta gerhana bulan matahari. *Nūr al-Anwār* ini merupakan penyempurnaan dari kitab-kitab sebelumnya seperti *syams al-hilal* dan *syawaariqul anwar*.²

Nūr al-Anwār merupakan kitab yang hisabnya dinilai integratif karena memadukan antara risalah dan jadwalnya. Risalah berisi metode, beberapa pengertian dan tabel perhitungannya. Sedangkan jadwal *Nūr al-Anwār* berisikan data-data acuan untuk risalahnya. Keduanya merupakan kesatuan yang tentu saja tidak dapat dipisahkan karena sama-sama merupakan bagian dari hisab *Nūr al-Anwār*.

Ketika menjadi metode hisab yang seringkali digunakan dan dijadikan acuan dalam perhitungan sehari-hari, sepantasnya hisab gerhana matahari yang terdapat dalam kitab *Nūr al-Anwār* dianalisis dan dikaji lebih lanjut.

² Nurjaman, "Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH Noor Ahmad SS Dalam Kitab Nur Al-Anwar.", 33.

Penganalisisan metode hisab gerhana matahari *Nūr al-Anwār* haruslah dilakukan untuk mengetahui hal-hal mendetail terkait berikut :

1. Analisis sumber data perhitungan gerhana matahari kitab *Nūr al-Anwār*

Kitab *Nūr al-Anwār* merupakan kitab yang penggarapannya tidak lagi menggunakan buruj, namun menggunakan derajat. Selain itu hisab pada kitab ini tidak hanya dilakukan untuk dihitung manual saja, namun dapat dihitung menggunakan alat pembantu seperti kalkulator dan computer seperti program-program seperti Microsoft excel. KH. Noor Ahmad membuat kitab ini dengan memfokuskan pada tingkat akurasi dari suatu hisab baik waktu sholat, awal bulan maupun gerhana. Oleh karenanya didapati kitab ini memiliki sistem hisab yang terlahir dari beberapa kompromi kitab falak sebelumnya seperti kitab khulasoh al wafiiyah, al-matla' al-sa'id dan badi'ah al-Misal.³

Setiap sistem hisab dari suatu kitab pastilah memiliki dasar pijakan teori dari perhitungan didalam kitab tersebut. Hal ini sama seperti kitab matla' al-sa'id yang memiliki dasar pijakan pada teori heliosentris, yakni teori yang mempercayai bahwa matahari merupakan pusat dari tata surya kita dan bumi serta planet lainnya bergerak mengitari matahari. Teori ini merupakan dasar dari sistem hisab hakiki bit tahqiq.

Data-data astronomis pada kitab al matla' al-sa'id, memiliki persamaan dengan kitab khulasoh al wafiiyah, begitupun dengan kitab badi'ah al-misal.

³ Farid Azmi, "Menelisik Akurasi Hisab Gerhana Matahari Dalam Kitab Al-Durru Al-Aniq.", 24.

Karena *Nūr al-Anwār* disebut sebagai kitab yang perhitungannya berasal dari badi'ah al-misal, maka *Nūr al-Anwār* juga termasuk sebagai kitab yang memiliki dasar teori heliosentris dan menggunakan metode hakiki bit tahqiq.

Berikut merupakan pembuktian bahwa kitab *Nūr al-Anwār* memiliki keterkaitan dengan kitab badi'ah al-misal:

Tabel 5. data perbandingan kitab *Nūr al-Anwār* dan badi'ah al-misal

Nama kitab	Tahun	وسط الشمس	خاصتها	وسط القمر	خاصته	عقدته
<i>Nūr al-Anwār</i>	1440	159°4'13"	55°31'43"	167°10'55"	183°20'42"	255°22'26"
Badi'ah al-Misal	1440	159°3'56"	55°31'26"	167°7'4"	183°16'53"	255°22'25"
Selisih		0°0'17"	0°0'17"	0°3'51"	0°3'49"	0°0'1"

Sesuai dengan data diatas dicari nilai dari data tahun majmu'ah hijriyah dari kitab *Nūr al-Anwār*⁴ dan kitab *badi'ah al-misal*⁵ pada tahun terdekat dari sekarang yakni 1440 H. Data antara keduanya pun dilihat hampir sama dan hanya berbeda pada detik terakhirnya. Data yang dihasilkan antara keduanya menghasilkan selisih sesuai dengan yang

⁴ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nūr al-Anwar*, 64.

⁵ *Badi'ah al-misal*, 2.

tertera pada tabel. Hal ini setelah dicari pada tabel minit pada kitab *Nūr al-Anwār* dan badi'ah al-misal ternyata didapati ada pada angka 07.

Kitab badi'ah al-misal menggunakan markaz jombang karena penulis kitabnya merupakan kyai yang lahir dikota jombang dengan nilai markaz ($112^{\circ} 13'$). Begitupun dengan *Nūr al-Anwār* yang penulis kitabnya lahir dikota Jepara, maka markaz yang digunakan menggunakan markaz jepara dengan koordinat bujur ($110^{\circ} 40'$). Setelah dilakukan interpolasi antara keduanya sehingga didapati hasil berikut :

$$(112^{\circ}13' - 110^{\circ}40')/15 = 0^{\circ} 6' 12''$$

Hasil dari interpolasi diatas didapati dengan nilai $0^{\circ}6'12''$ yang berarti selisih tersebut tidak jauh beda dengan data nilai 07 pada tabel *jadwal al-harakah fi daqaiq al-sa'ah* kitab *Nūr al-Anwār* dan badi'ul misal.

2. Koreksi-koreksi (*ta'dil*) perhitungan gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār*

Ta'dil atau koreksi merupakan Langkah yang dilakukan untuk membenarkan atau melakukan koreksi atas hasil-hasil dalam hisab. Koreksi ini dilakukan dalam rangka mendapatkan hasil yang lebih akurat. Sama seperti hisab dikitab lainnya, kitab *Nūr al-Anwār* juga memakai *ta'dil* sebagai pengkoreksi perhitungannya.

Ta'dil disini dilakukan untuk mendapatkan nilai dari *ijtima'* atau waktu istiqlal. Karena pada kitab ini tidak dijelaskan secara rinci mengenai

penta'dilan tersebut, maka berikut merupakan beberapa hal yang berkaitan dengan proses penta'dilan kitab *Nūr al-Anwār*.⁶

Kitab *Nūr al-Anwār* memuat *ta'dilnya* dalam kitab jadwal falak *Nūr al-Anwār*. Selain itu kitab ini juga membagi penta'dilannya menjadi 2 bagian yakni pada *ta'dil Thul asy-syams* dan *thul al qomar*⁷. Namun sebelum dibahas lebih lanjut, pembahasan *ta'dil* disini diselengi dengan pembahasan mengenai dalil. Dalil merupakan data yang dicari untuk mendapatkan nilai dari *ta'dil*. Sedangkan *ta'dil* sendiri merupakan data yang diambil dari tabel yang sesuai dengan data dari dalil.

Thul asy-syams merupakan perhitungan yang didapatkan dari Langkah penjumlahan harakah al mathlubah (data tahun, bulan, tanggal dan jam). Selanjutnya pada bagian wasath al syams dengan nilai dalil awal (BO) yang telah diketahui, maka dilakukan *ta'dil A0* sesuai dengan tabel jadwal *ta'dil asy-syams yu'khodu bikhoṣotihā wā yuzādu ala wasath asy-syams*.⁸

Thul al qomar juga merupakan perhitungan yang untuk mendapatkan hasilnya haruslah dilakukan penta'dilan terlebih dahulu. Sebelumnya dilakukanlah terlebih dahulu penjumlahan dari harakat al mathlubah yang merupakan penjumlahan dari data tahun, bulan, tanggal, jam dan tafawut. Pada bagian wasath al qomar dilakukanlah beberapa penta'dilan. Dalil awwal dita'dil dengan C0 yang berada pada tabel *ta'dil awal wasath al qomar*.⁹ Dalil sani

⁶ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nurul Anwar*.

⁷ Ahmad SS., *Risalah Falak Nūr al-Anwar*, 52.

⁸ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nūr al-Anwar*, 71.

⁹ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nūr al-Anwar*, 72.

dilakukan *ta'dil* C1¹⁰, *dalil salis* dita'dil C2¹¹, *dalil rabi'* dita'dil dengan C3¹², *dalil khamis* dita'dil dengan C4¹³.

3. Markaz

Kata markaz pada dasarnya memiliki beberapa pengertian diantaranya adalah:

- a. Markaz sebagai tempat yang digunakan dalam observasi atau bisa pula dimaksudkan atas tempat yang digunakan sebagai dasar perhitungan baik dalam hisab gerhana maupun yang lainnya.
- b. Markaz yang merupakan titik pusat yang dimiliki oleh rubu' dan padanya terdapat benang.
- c. Markaz sebagai busur sepanjang *ekliptika* yang diukur dari matahari sampai titik aries sebelum bergerak.

Diantara tiga pembahasan dari markaz diatas, dalam pembahasan ini dimaksudkan mengenai markaz sebagai lokasi yang dijadikan titik hisab gerhana matahari. Hubungan antara markaz dan hisab adalah hasil yang didapatkan dalam perhitungan. Apabila markaz tidak digunakan, maka tidak akan didapatkan hasil hisab yang mengacu pada spesifik suatu tempat. Markaz diambil dengan data lintang dan bujur tempat tersebut yang pada akhirnya akan didapatkan hasil dari awal gerhana, tengah gerhana, akhir gerhana dan lain sebagainya.

¹⁰ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nûr al-Anwar*, 73.

¹¹ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nûr al-Anwar*, 75.

¹² Ahmad SS., *Jadwal Falak Nûr al-Anwar*, 76.

¹³ Ahmad SS., *Jadwal Falak Nûr al-Anwar*, 78.

Tempat yang dijadikan pedoman dalam kitab *Nūr al-Anwār* merupakan tempat yang ditinggali oleh sang penulisnya semasa hidupnya. Bertempat di daerah jepara dengan lintang tempat $6^{\circ}36'$ dan bujur $110^{\circ}40'$. Oleh karenanya apabila perhitungan dalam kitab ini diganti pada bagian markaznya, maka perlunya dilakukan koreksi antara bujur jepara dan kota yang dituju. Hal ini bisa dimasukkan pada perhitungan *harakatul mathlubah*.¹⁴

4. Rumus-rumus yang dipakai

Apabila pada umumnya kitab-kitab hisab gerhana jarang sekali menggunakan trigonometri dalam perhitungannya, maka kitab ini menggunakan trigonometri dan menjadi hal yang membedakannya dengan kitab-kitab sumbernya. Penggunaan rumus trigonometri disini dipakai karena orang-orang pada zaman itu kesulitan memakai data logaritma dan sulit mendapatkannya. Bahkan KH. Noor ahmad saja perlu waktu tiga bulan dalam membuat hitungan kalender tahunan. Beliau membuat data tersebut berbekal atas kemahiran dibidang mengetahui rubu' dan logaritma. Tahab trigonometri ini ada pada beberapa tahap dalam kitab *Nūr al-Anwār*.

B. Analisis Akurasi Sistem Hisab Gerhana Matahari *Nūr al-Anwār*

Fenomena gerhana matahari merupakan fenomena yang tidak sering terjadi dan merupakan wujud dari kebesaran Allah SWT, oleh sebab itu Ketika peristiwa tersebut terjadi, maka didalam islam diajarkan untuk melakukan shalat

¹⁴ Ahmad SS., *Risalah Falak Nurul Anwar*.

gerhana. Shalat gerhana meskipun merupakan ibadah yang tidak dihukumi wajib, namun sebagai Muslim yang taat tetaplah kita harus tetap melaksanakan perintah tersebut dengan mendapatkan pahala sunnah. Hal tersebut berarti keadaan gerhana haruslah diketahui secara akurat agar tidak didapatkan kesalahan dikarenakan kelalaian manusia.

Analisis terhadap hisab gerhana matahari dalam kitab *Nūr al-Anwār* juga merupakan kitab yang hisabnya sangat perlu dikaji untuk didapati keadaan pastinya agar kitab tersebut bisa digunakan sebagai acuan. Kita mengetahui sebelumnya bahwa kitab ini merupakan kitab yang menggunakan jenis hisab *haqiqi bi tahqiq*, namun pada pengujian akurasinya kali ini akan dilihat dengan hasil dari web NASA.

NASA merupakan kepanjangan dari National Aeronautics and Space Administration, yakni Lembaga pemerintahan yang dimiliki negara Amerika Serikat dan memiliki tanggung jawab atas program luar angkasa milik amerika serikat serta penelitian umum luar angkasa yang memiliki jangka waktu yang sangat Panjang bagi masyarakat sipil, aeronautika dan program kedirgantaraan. Dalam hal ini data-data gerhana matahari pada NASA dapat dicek dalam web berikut <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/solar.html>.¹⁵

¹⁵ “[Http://Eclipse.gsfc.nasa.gov/Solar.html](http://Eclipse.gsfc.nasa.gov/Solar.html).”, Diakses pada 20 April 2023, 15.30

Gambar 2. Tampilan web Nasa



Selain menampilkan data gerhana yang pernah terjadi, web milik negara Amerika tersebut juga menyimpan data-data dari gerhana yang akan datang dan yang telah begitu lama terjadi. Selain jam dari gerhana, web ini juga memberikan penjelasan detail atas gerhana seperti magnitude gerhana, gamma, deret saros dan lain sebagainya. Untuk menghasilkan data akurat atas suatu tempat secara spesifik, web ini juga memberikan akses keseluruhan dunia untuk mencari keadaan gerhana sesuai dengan tempat yang dituju. Namun apabila terdapat perbedaan dibagian lintang atau bujur tempat, maka bisa dibenarkan. Begitupula dengan jarak waktu dan ketinggian.

Perbandingan hasil perhitungan gerhana *Nūr al-Anwār* dan data pada web NASA. Data yang diambil merupakan data gerhana pada 11 Juni 2002, sampai dengan 25 November 2049 M yang bertempat pada markaz Surabaya yakni dengan data lintang tempat $7^{\circ}15'$ dan bujur tempat $112^{\circ}45'$. Selain itu hasil yang ditampilkan berupa waktu mulai gerhana, mulai gelap, pertengahan atau puncak gerhana, akhir gelap dan waktu akhir gerhana.

Tabel 6. Data perbandingan mulai gerhana antara data Nasa dan kitab *Nūr al-Anwār*

No.	Waktu	Nasa	Nūr al-anwār	Selisih
		Mulai Gerhana		
1	11 Juni 2002	05:39:00	03:13:56	02:25:04
2	04 Desember 2002	15:55:15	14:54:44	01:00:31
3	26 Januari 2009	15:25:03:	15:24:46	00:00:17
4	10 Mei 2013	05:33:00	04:16:17	01:16:43
5	09 Maret 2016	06:22:21	06:11:53	00:10:28
6	26 Desember 2019	11:03:23	10:44:59	00:18:24
7	21 Juni 2020	15:01:37	12:56:34	02:05:03
8	20 April 2023	09:29:39	15:47:36	06:17:57
9	22 Juli 2028	07:46:08	06:46:40	01:00:32
10	25 November 2030	15:10:34	14:40:42	00:29:52
11	21 Mei 2031	14:35:30	14:28:04	00:07:26
12	13 Juli 2037	07:28:35	05:51:39	01:36:56
13	26 Desember 2038	05:19:30	05:12:24	00:07:06
14	20 April 2042	06:45:43	07:14:51	00:29:08
15.	14 Oktober 2042	06:21:03	06:43:59	00:22:56
16.	25 November 2049	11:44:48	11:33:56	00:10:52

Data perbandingan mulai gerhana antara perhitungan data Nasa dan perhitungan kitab *Nūr al-Anwār* didapati bahwa nilai terkecil dari selisih 16 kali fenomena gerhana terdapat pada gerhana tanggal 26 Januari 2009 dengan selisih 0' 17". Sedangkan selisih terbesar terdapat pada angka 16 17'37" di tanggal 20 April 2023

Tabel 7. Data perbandingan puncak gerhana antara data Nasa dan kitab *Nūr al-Anwār*

No.	Waktu	Nasa	Nūr al-anwār	Selisih
		Puncak Gerhana		
1	11 Juni 2002	05:39:00	04:50:47	00:48:13
2	04 Desember 2002	16:18:32	15:57:53	00:20:39
3	26 Januari 2009	16:40:53	16:20:52	00:20:01
4	10 Mei 2013	05:33:58	05:38:11	00:04:13
5	09 Maret 2016	07:25:53	07:40:58	00:15:05
6	26 Desember 2019	12:55:08	12:24:59	00:30:09
7	21 Juni 2020	15:21:41	14:31:53	00:49:48
8	20 April 2023	10:54:23	16:34:47	05:40:24
9	22 Juli 2028	09:08:27	09:10:42	00:02:15
10	25 November 2030	15:29:13	14:53:38	00:35:35
11	21 Mei 2031	16:02:01	15:29:50	00:32:11
12	13 Juli 2037	08:30:56	08:29:59	00:00:57
13	26 Desember 2038	06:13:09	06:29:08	00:15:59
14	20 April 2042	07:46:09	08:30:04	00:16:05
15.	14 Oktober 2042	07:40:44	07:42:56	00:02:12
16.	25 November 2049	13:27:46	13:10:02	00:17:44

Data puncak gerhana antara perhitungan kitab *Nūr al-Anwār* dengan data dari web Nasa dari 16 perhitungan fenomena gerhana didapati selisih terkecil terdapat pada tanggal 13 Juli 2037 dengan selisih 00 00' 57". Sedangkan nilai selisih terbesar berada pada angka 05 40' 24" pada tanggal 20 April 2023.

Tabel 8. Data perbandingan akhir gerhana antara data Nasa dan kitab *Nūr al-Anwār*

No.	Waktu	Nasa	Nūr al-anwār	Selisih
		Akhir Gerhana		
1	11 Juni 2002	05:50:52	06:26:58	00:36:06
2	04 Desember 2002	16:40:56	17:00:03	00:19:07
3	26 Januari 2009	17:46:54	17:16:58	00:29:56
4	10 Mei 2013	06:31:24	06:59:55	00:28:31
5	09 Maret 2016	08:39:38	09:09:52	00:30:14
6	26 Desember 2019	14:33:53	14:04:02	00:29:51
7	21 Juni 2020	15:41:02	16:06:50	00:25:48
8	20 April 2023	12:24:01	17:21:59	04:57:58
9	22 Juli 2028	10:41:04	11:33:40	00:58:36
10	25 November 2030	15:47:21	15:05:53	00:41:28
11	21 Mei 2031	17:13:09	16:31:39	00:41:30
12	13 Juli 2037	09:41:50	11:07:59	01:26:09
13	26 Desember 2038	07:13:10	07:47:36	00:34:26
14	20 April 2042	08:53:06	09:46:19	00:53:13
15.	14 Oktober 2042	09:13:42	08:41:43	00:31:59
16.	25 November 2049	14:55:40	14:46:45	00:08:45

Data akhir gerhana antara kitab *Nūr al-Anwār* dan perhitungan web Nasa didapati selisih terkecil di nilai 00 08' 45" pada gerhana 25 November 2049 dan selisih terbesar pada 20 April 2023 dengan nilai 04 57' 58".

Sesuai dengan data antara perhitungan kitab *Nūr al-Anwār* dan data gerhana matahari dari web NASA pada tanggal 11 Juni 2023 sampai 25 November 2049 didapati hasil yang cukup jauh selisih diantara keduanya. Selisih yang terjadi antara perhitungan kitab ini dan web NASA terlihat lumayan kentara akibat bukan hanya dibagian detik atau menit saja melainkan dibagian derajat juga selisih cukup jauh. Selain itu seperti penjelasan sebelumnya juga disebutkan bahwa perbedaan yang terjadi antara keduanya ini tidak stabil dengan selalu didahului oleh web NASA atau hisab *Nūr al-Anwār* saja, namun keduanya sesekali saling mendahului.

Selain dilakukan analisis dengan data yang ada pada web NASA, dan didapatkan hasil sesuai dengan pembahasan diatas, maka selanjutnya akan dibandingkan dengan perhitungan perhitungan hisab ephemeris dalam buku dr. Muhyiddin Khazin. Jika *Nūr al-Anwār* merupakan kitab yang menggunakan jenis hisab *hakiki bi tahqiq*, maka buku milik dr Muhyiddin khazin yang juga membahas hisab gerhana matahari ini menggunakan jenis hisab kontemporer yang dalam pengerjaannya dapat dibantu dengan bantuan komputer dan acuannya menggunakan data ephemeris. Ephemeris merupakan data yang berisi data bulan dan data matahari yang dipersiapkan khusus untuk kepentingan hisab dan rukyat. Jenis hidab ini banyak digunakan oleh kalangan ahli hisab terutama pada lingkungan departemen RI.¹⁶

Tabel 9. Data perbandingan mulai gerhana antara data ephemeris dan kitab *Nūr al-Anwār*

		Ephemeris	Nūr al-anwār	

¹⁶ Moh Murtadho and Achmad Subekti, *Pengantar Falakiah*, (Malang: Unisma Press, 2022), 52.

No.	Waktu	Mulai Gerhana		Selisih
1	11 Juni 2002	03:52:11	03:13:56	00:38:15
2	04 Desember 2002	11:57:05	14:54:44	02:57:39
3	26 Januari 2009	11:56:08	15:24:46	03:28:38
4	10 Mei 2013	04:29:22	04:16:17	00:13:05
5	09 Maret 2016	06:16:14	06:11:53	00:04:21
6	26 Desember 2019	09:29:31	10:44:59	01:15:28
7	21 Juni 2020	10:46:02	12:56:34	02:10:32
8	20 April 2023	08:25:41	15:47:36	07:21:55
9	22 Juli 2028	07:39:17	06:46:40	00:52:37
10	25 November 2030	11:16:09	14:40:42	03:24:33
11	21 Mei 2031	11:13:32	14:28:04	03:14:32
12	13 Juli 2037	07:14:25	05:51:39	01:22:46
13	26 Desember 2038	05:24:59	05:12:24	00:12:35
14	20 April 2042	06:40:40	07:14:51	00:34:11
15.	14 Oktober 2042	06:03:04	06:43:59	00:40:55
16.	25 November 2049	09:54:10	11:33:56	00:39:46

Berdasarkan tabel 10 diatas, data mulai gerhana antara kitab *Nūr al-Anwār* dan data hisab ephemeris dari 16 fenomena gerhana didapati selisih yang cukup jauh yakni dari gerhana tanggal 20 April 2023 dengan selisih 7 jam 21 menit 55 detik dan selisih terdekat yakni 04 menit 21 detik pada 09 maret 2016.

Tabel 10. Data perbandingan mulai gelap antara data ephemeris dan kitab *Nūr al-Anwār*

		Ephemeris	Nūr al-anwār	
--	--	-----------	--------------	--

No.	Waktu	Mulai Gelap		Selisih
1	11 Juni 2002	04:52:11	04:50:47	00:01:24
2	04 Desember 2002	12:56:39	15:57:53	03:01:14
3	26 Januari 2009	13:02:18	16:20:52	03:18:34
4	10 Mei 2013	05:23:46	05:38:11	00:14:25
5	09 Maret 2016	07:14:27	07:40:58	00:21:37
6	26 Desember 2019	10:34:17	12:24:59	01:50:42
7	21 Juni 2020	22:47:46	14:31:53	02:43:53
8	20 April 2023	09:28:26	16:34:47	07:06:21
9	22 Juli 2028	08:45:17	09:10:42	00:25:25
10	25 November 2030	12:15:36	14:53:38	02:38:02
11	21 Mei 2031	12:18:08	15:29:50	03:11:42
12	13 Juli 2037	08:26:41	08:29:59	00:03:18
13	26 Desember 2038	06:24:06	06:29:08	00:05:02
14	20 April 2042	07:38:57	08:30:04	00:51:07
15.	14 Oktober 2042	07:10:09	07:42:56	00:32:47
16.	25 November 2049	10:54:50	13:10:02	02:15:12

Sama seperti hasil selisih sebelumnya, selisih mulai gelap diantara dua perhitungan, ephemeris dan *Nūr al-Anwār* yang memiliki selisih terdekat pada 1 menit 24 detik tanggal 11 juni 2002 dan terjauh pada 20 april 2023 dengan selisih 7 jam 06 menit.

Tabel 11. Data perbandingan puncak gerhana antara data ephemeris dan kitab *Nūr al-Anwār*

		Ephemeris	Nūr al-anwār	
--	--	-----------	--------------	--

No.	Waktu	Puncak Gerhana		Selisih
1	11 Juni 2002	06:43:51	04:50:47	01:53:04
2	04 Desember 2002	14:37:13	15:57:53	01:20:40
3	26 Januari 2009	14:58:58	16:20:52	01:21:54
4	10 Mei 2013	07:31:36	05:38:11	01:58:25
5	09 Maret 2016	08:54:15	07:40:58	01:16:03
6	26 Desember 2019	12:17:40	12:24:59	00:07:19
7	21 Juni 2020	13:40:08	14:31:53	00:51:45
8	20 April 2023	11:08:25	16:34:47	05:26:22
9	22 Juli 2028	10:07:13	09:10:42	00:56:31
10	25 November 2030	13:49:56	14:53:38	01:03:42
11	21 Mei 2031	14:14:31	15:29:50	01:15:19
12	13 Juli 2037	09:38:37	08:29:59	01:08:48
13	26 Desember 2038	08:04:32	06:29:08	01:35:24
14	20 April 2042	09:16:37	08:30:04	00:46:33
15.	14 Oktober 2042	09:06:49	07:42:56	01:23:53
16.	25 November 2049	12:38:15	13:10:02	00:31:47

Selisih paling dekat pada data puncak gerhana antara hisab ephemeris dan kitab *Nūr al-Anwār* didapati pada tanggal 26 desember 2019 dengan selisih 07 menit 19 detik dan terjauh pada selisih 05 jam 26 menit pada tanggal 20 april 2023.

Tabel 12. Data perbandingan terang kembali antara data ephemeris dan kitab *Nūr al-Anwār*

No.	Waktu	Ephemeris	Nūr al-anwār	Selisih
		Terang Kembali		

1	11 Juni 2002	08:32:58	04:50:47	03:42:11
2	04 Desember 2002	16:17:46	15:57:53	00:19:53
3	26 Januari 2009	16:55:39	16:20:52	00:34:47
4	10 Mei 2013	09:26:57	05:38:11	03:48:46
5	09 Maret 2016	10:34:04	07:40:58	02:54:11
6	26 Desember 2019	14:01:03	12:24:59	01:36:03
7	21 Juni 2020	15:32:29	14:31:53	01:00:36
8	20 April 2023	12:48:25	16:34:47	03:46:22
9	22 Juli 2028	11:29:08	09:10:42	02:18:26
10	25 November 2030	15:24:15	14:53:38	00:30:37
11	21 Mei 2031	16:10:53	15:29:50	00:41:03
12	13 Juli 2037	10:50:34	08:29:59	02:20:35
13	26 Desember 2038	09:44:59	06:29:08	03:15:51
14	20 April 2042	10:54:17	08:30:04	02:24:13
15.	14 Oktober 2042	11:03:29	07:42:56	03:20:33
16.	25 November 2049	14:21:39	13:10:02	01:11:37

Data terang Kembali perhitungan 16 fenomena gerhana selisih hasil antara hisab ephemeris dan hisab dalam kitab *Nūr al-Anwār*. hasil dari keduanya memiliki hasil yang berbeda dengan selisih terjauh di 3 jam 48 menit pada 10 mei 2013 dan selisih terkecil pada 04 desember 2002 dengan hasil 19 menit 53 detik.

Tabel 13. Data perbandingan akhir gerhana antara data ephemeris dan kitab Nūr al-Anwār

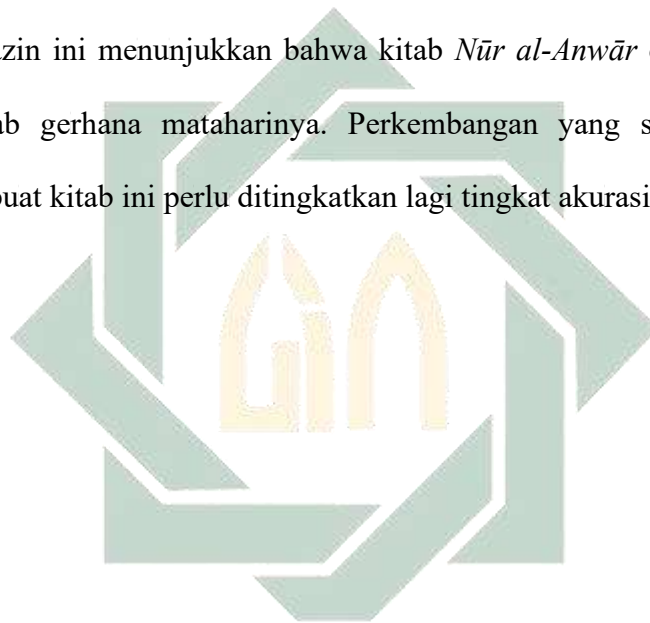
		Ephemeris	Nūr al-anwār	
--	--	-----------	--------------	--

No.	Waktu	Akhir Gerhana		Selisih
1	11 Juni 2002	09:35:31	06:26:58	03:08:33
2	04 Desember 2002	17:17:20	17:00:03	00:17:17
3	26 Januari 2009	18:01:48	17:16:58	00:45:10
4	10 Mei 2013	10:32:34	06:59:55	03:32:39
5	09 Maret 2016	11:32:17	09:09:52	02:25:03
6	26 Desember 2019	15:05:50	14:04:02	01:01:48
7	21 Juni 2020	16:34:14	16:06:50	00:27:24
8	20 April 2023	13:51:10	17:21:59	03:30:49
9	22 Juli 2028	12:35:08	11:33:40	01:01:28
10	25 November 2030	16:23:43	15:05:53	01:17:50
11	21 Mei 2031	17:15:30	16:31:39	00:43:51
12	13 Juli 2037	12:02:49	11:07:59	00:54:50
13	26 Desember 2038	10:44:06	07:47:36	02:56:30
14	20 April 2042	11:52:34	09:46:19	02:06:15
15.	14 Oktober 2042	12:10:33	08:41:43	03:28:50
16.	25 November 2049	15:22:19	14:46:45	00:35:34

Sama seperti *komparasi* pada data sebelumnya, hasil dari hisab *nūr al-anwār* dan hisab ephemeris juga mengalami beberapa perbedaan. Perbedaan diantara keduanya juga didominasi dengan selisih derajat. Diantara 16 peristiwa gerhana yang ditampilkan, komparasi antara hisab ini paling tinggi selisihnya berada pada gerhana 20 April 2023.

Tabel diatas dirubah dari jam GMT karena menyesuaikan hasil perhitungan pada hisab ephemeris dalam buku dr Muhyiddin Khazin yang patokan jamnya menggunakan GMT yang selanjutnya diubah menjadi WIB mengikuti satuan waktu diwilayah kota Surabaya. Sedangkan untuk hisab *Nūr al-Anwār* data-datanya menggunakan satuan WIS (waktu istiwa') yang akhirnya diubah juga kedalam satuan waktu WIB (waktu Indonesia barat) mengikuti waktu daerah Surabaya.

Dari selisih antara hisab *Nūr al-Anwār*, data NASA dan perhitungan buku dr Muhyidin Khazin ini menunjukkan bahwa kitab *Nūr al-Anwār* dinilai kurang akurat pada hisab gerhana matahari. Perkembangan yang semakin maju seharusnya membuat kitab ini perlu ditingkatkan lagi tingkat akurasi.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian diatas yang berjudul Studi Akurasi Hisab Gerhana Matahari dalam Kitab *Nūr al-Anwār* Karya KH. Noor Ahmad Shidiq Saryani dihasilkan dua kesimpulan. Kedua kesimpulan tersebut diantaranya adalah:

1. Metode hisab yang digunakan kitab *Nūr al-Anwār* ini menggunakan metode *hisab hakiki bi tahqiq*. Tergolong sebagai *haqiqi bi tahqiq* karena dalam perhitungannya, kitab ini menggunakan beberapa koreksi namun tidak serumit hisab *kontemporer*. Hisab ini dalam metodenya menggunakan *trigonometri* yang susah untuk dipelajari pada zamannya. Pembaharuan jenis hisab dari kitab ini tidak diperbarui seperti kitab-kitab sebelumnya dikarenakan keterbatasan waktu penulis kitab untuk mempelajarinya kembali hingga telah tutup usia. Hisab ini termasuk jenis hisab yang cukup rumit untuk dipahami pada bagian penjelasan yang terbatas didalam kitabnya. Data-data disajikan dalam bentuk tabel dan contoh perhitungan juga menggunakan lembar perhitungan yang cukup mirip dengan tabel-tabelnya serta kurang diberikan penjelasan lebih untuk dapat dipahami pembaca. Namun begitu dalam penggunaannya hisab ini tidak lagi membutuhkan perhitungan manual untuk mengetahui hasilnya, namun sudah banyak kalkulator dan program-program komputer yang dapat membantu.

2. Tingkat akurasi hisab gerhana matahari *Nūr al-Anwār* tergolong masih kurang akurat. Ketika dilakukan cek selisih antara hisab kitab ini, dengan web NASA serta jenis hisab *kontemporer* sistem *ephemeris* pun terdapat cukup banyak selisih perbedaan. Perbedaan hasil antara lima hasil perhitungan juga tumpang tindih antara data mulai gerhana, pertengahan hingga akhir gerhana. Hasil *hisab Nūr al-Anwār* kadang berada dibawah hasil NASA dan hisab *kontemporer*, namun juga kadang berada diatasnya. Selisih hasil perhitungan antara hisab *Nūr al-Anwār* dan web NASA pada gerhana mulai dari 11 Juni 2002 sampai 25 November 2049 paling jauh memiliki selisih 6 jam 17 menit 57 detik, yakni pada 20 April 2023. Sedangkan perbandingannya dengan hisab *ephemeris* memiliki selisih paling jauh 07 jam 21 menit 55 detik yang juga terjadi pada tanggal 20 April 2023.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah ditulis diatas, beberapa saran dari peneliti yakni

1. Akan menjadi lebih sempurna hendaknya kitab *Nūr al-Anwār* ini lebih disempurnakan lagi penjabaran metode perhitungannya dan asal data yang didapatkan agar dapat mudah dipahami khususnya oleh masyarakat awam.
2. Diperlukannya pembaharuan data-data pada *jadwal falak nūr al-anwār*. dalam hal ini alangkah baiknya ada yang meneruskan seperti anggota keluarga almarhum atau tokoh falak lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi Abdillah Muhammad, Imam. *Shahih Al-Bukhari*. Juz 1. Libanon: Daar al-Fikr, 1981.
- Agus Fany Chandra Wijaya. "Gerak Bumi Dan Bulan." *Digital Learning Lesson Studi Jayapura* (2010).
- Ahmad SS., Noor. *Jadwal Falak Nurul Anwar*. Kudus: Madrasah TBS Kudus, 1986.
- . *Risalah Falak Nurul Anwar*. Kudus: Madrasah TBS Kudus, 1986.
- Alimuddin. "Gerhana Matahari Perspektif Astronomi." *Al-Daulah* Vol. 3, no. 1 (June 2014).
- Kementrian Agama, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, Jakarta: Widya Cahaya, (2011).
- Dewabrata. *Kalimat Jurnalistik*. Jakarta: Kompas, 2004.
- Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat. *Ilmu Falak Praktik*. Cet. 1. Kementrian Agama RI, 2013.
- Fajar, Dinar Maftukh. "Sistem Bumi Bulan." IAIN Jember, 2020.
- Farid Azmi, Muhammad. "Menelisik Akurasi Hisab Gerhana Matahari Dalam Kitab Al-Durru Al-Aniq." *Al-marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan* Vol. 7, no. 01 (June 2021).
- Fitriyanti, Vivit. *Pengantar Ilmu Falak*. Cet. 1. Palembang: Bening Media Publishing, 2021.
- Graham, Ian. *Ruang Angkasa : Seri Intisari Ilmu*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2005.
- Hadi Bashori, Muh. *Penanggalan Islam*. Elex Media Komputindo, 2014.
- Hidayati, Sri. "Studi Analisis Hisa Arah Kiblat Dalam Kitab Syawariqul Anwar." IAIN Walisongo, 2011.
- Damanhuri, Adi. "Desain Sistem Pengamatan Sabit Bulan Di Siang Hari", Institut Teknologi Bandung, November 2015

- Inayah, Sa'adatul. "Metode Perhitungan Awal Bulan Qamariyah Dalam Kitab Samarat Al-Fikar Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah." IAIN Walisongo, 2014.
- Insafi, Zul Amri Fathinul. "Aplikasi Data Ephemeris Mtahari Dan Bulan Berdasarkan Perhitungan Jean Meeus Pada Smartphone Android." UIN Walisongo, 2016.
- Iqbal Hasan, M. *Pokok-Pokok Metode Penelitian Dan Aplikasinya*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2002.
- Solikin, Agus. "Telaah Matematis Hitungan Arah Kiblat Rumus Cos-Sin Dengan Rumus Tan dalam Dasar-Dasar Ilmu Ukur Segitiga Bola" *Sunan Ampel Surabaya*, Vol. 6, No. 2, Desember 2020.
- Ismail. "Hisab Urfi Gerhana Matahari Dan Gerhana Bulan." *Al-marshad: Jutnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan* Vol. 6, no. 1 (June 2020).
- Izzudin, Ahmad. *Fiqih Hisab Rukyat*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007.
- . *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Jamaluddin, Dedi. "Penetapan Awal Bulan Kamariyah Dan Permasalahannya Di Indonesia." *Al-marshad: Jutnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan* (November 2018).
- Jayusman. "Pemikiran Ilmu Falak Kyai Noor Ahmad SS." *Al-Ahkam* Vol. 2, no. 1 (July 2014).
- JR, DAY, and A.L. Underwood. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Cet. 6. Penerbit Erlangga, 1999.
- Kemenag RI, Tim Program Beasiswa Santri Berprestasi. *Digitalisasi Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*. Alinea Media Dipantara, n.d.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Liem et all, Neti. *Panduan Belajar Dan Evaluasi Ipa*. Grasindo, n.d.
- al-Mahalli, Jalaluddin. *Tafsir Jalalain*. Jilid 2. Cet. 6. Al-Haramain Jaya Indonesia, 2007.

- Muhajir. "Hisab Gerhana Bulan Dalam Kitab Nur Al-Anwar (Analisis Pemikiran KH. Noor Ahmad SS)." *Jurnal Islam Nusantara* 03. 02 (Desember 2019).
- Murtadho, Moh, and Achmad Subekti. *Pengantar Falakiah*. Malang: Unisma Press, 2022.
- Musyaiyadah. "Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Sholat Dengan Jam Istiwa' Dalam Kitab Syawariq al-Anwar." IAIN Walisongo, 2011.
- Nurjaman, Zaenudin. "Sistem Hisab Gerhana Bulan Analisis Pendapat KH Noor Ahmad SS Dalam Kitab Nur Al-Anwar." IAIN Walisongo, 2012.
- Putri Andreani, Alfariasta. "Aplikasi Hilal Detection Berbasis Web (Implementasi Perhitungan Awal Bulan Kamariyah Kitab Nurul Anwar)." UIN Walisongo, 2019.
- Quthb, Sayyid. *Tafsir Fi Zhilail Qur'an*. Jilid 6. Cet. 1. Jakarta: Gema Insani, 2003.
- Salam Nawawi, Abd. *Ilmu Falak Praktis*. 1. Surabaya: Imtiyaz, 2016.
- Salma A.S., Abah. *Keseimbangan Matematika Dalam Al-Qur'an*. Republika, 2007.
- Satori, Dja'man. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- Setiawan et all., Bramianto. *Ilmu Alamiah Dasar*. Cet. 1. Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2022.
- Setiyanto, Danu Aris. *Sebuah Catatan Sosial Tentang Ilmu, Islam Dan Indonesia*. Cet. 1. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Shodiq, Jafar. "Studi Analisis Metode Hisab Gerhana Matahari Menurut Rinto Anugraha Dalam Buku Mekanika Benda Langit." UIN Walisongo, 2016.
- Sopwan, Novi, and M A Humam. "Uji Akurasi Waktu Gerhana Matahari Secara Astrofotografi." *Seminar Nasional Fisika* (Oktober 2021).
- Syofyan, Harlinda. *Bumi Dan Antariksa*. Universitas Esa Unggul, 2018.
- Viyanti. *Seri Tata Surya Matahari*. Cet. 1. Bumi Aksara, 2021.
- "[Http://Eclipse.gsfc.nasa.gov/Solar.html](http://Eclipse.gsfc.nasa.gov/Solar.html)."