BAB IV

INTERKONEKSI GERHANA BULAN PADA MASA NABI MUHAMMAD SAW DALAM HADIS DAN ASTRONOMI

A. Analisis Hadis Gerhana Bulan

Sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa tidak ada hadis (dalam hadits *Ṣaḥīḥ Bukhārī*) yang menjelaskan nabi Muhammad saw pernah salat gerhana Bulan. Namun secara umum telah dijelaskan dalam hadis mengenai gerhana Matahari maupun gerhana Bulan. Indikasi yang menyiratkan tentang gerhana Bulan yakni dengan adanya hadis yang memakai redaksi "آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ الله ", sebagaimana hadis berikut ini:

حَدَّثَنَا شِهَاب بِنْ عُبَّاد قَالَ حَدَّثَنَا إِبْرَاهِيْمُ بِنْ حُمِد عَنْ إِسْمَاعِيْل عَنْ قَيسٍ قَالَ: سَمِعْتُ أَبَا مَسْعُوْدٍ يَقُوْلُ: قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ " اِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَايَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ مِنَ النَّاسِ، وَلكِنَّهُمَا آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ الله, فَإِذَا رَأَيْتُمُوْهُمَا فَقُوْمُوْا فَصَلُّوْا" (رواه البخاري)[1]

Telah menceritakan kepada kami Syihāb bin 'Ubbād (dia berkata), telah menceritakan kepada kami Ibrāhīm bin Ḥumid, dari Ismā'īl, dari Qais (dia berkata): Saya mendengar Abā Mas'ud berkata: Rasulullah saw bersabda: Matahari dan bulan tidak akan mengalami gerhana disebabkan oleh mati atau hidupnya seseorang, tetapi keduanya merupakan dua tanda dari tanda-tanda kebesaran Allah. Jika kalian melihat gerhana keduanya maka salatlah.

Hadis ini sangat popular dikalangan ahli hadis maupun ahli sejarah mengenai gerhana pada zaman nabi Muhammad saw. Hadis tersebut diatas

[1] Keterangan ini diriwayatkan oleh Imam al-Bukhāri berada dalam *Jāmi' al-Ṣahīh* kitab *al-Kusūf* bab *Ṣalāt fī Kusūf as-Syamsi* dengan nomor indeks 1041. (al-Bukhārī, T.th: 328)

dari jalur Syihāb bin ‘Ubbād hingga sampai pada Nabi saw melalui Abu Mas’ud.

Hadis mengenai gerhana Matahari pada zaman Nabi saw, di mana dalam redaksi hadis tersebut ternyata juga memuat informasi mengenai gerhana Bulan, ini termasuk hadis masyhur dimana setiap *tabaqah* nya terdiri dari 4 orang rawi. Hadis ini termasuk hadis hasan (yang masyhur), menurut at-Tirmidzi hadis dikatakan hasan apabila terdapat hadis yang senada melalui jalur lainnya.

Imam Bukhāri menukil hadis yang diriwayatkan oleh Syihāb bin ‘Ubbād, di mana Syihāb bin ‘Ubbād adalah seorang perawi hadis kalangan *tabi’ul atba’* yang dianggap memenuhi kredibilitasnya sebagai perawi hadis yang *tsiqah* (dapat dipercaya) oleh ulama’ hadis.

Hadis tersebut diatas, dari jalur Syihāb bin ‘Ubbād hingga sampai pada Nabi saw melalui Abu Mas’ud, dimana Abu Mas’ud merupakan salah satu sahabat Nabi saw, yang memiliki nama lengkap Uqbah bin Amru bin Tsa’labah al Anshari al Badri. Abu Mas’ud adalah salah seorang sahabat yang ikut dalam baiat aqabah, perang badar, dan peristiwa – peristiwa lainnya. Abu Mas’ud adalah salah seorang pengikut Ali ra ketika singgah di kota Kuffah, kemudian bliau diangkat sebagai penganti Ali ra saat Ali ra dan pasukannya pergi ke Shiffin. Abu Mas’ud meriwayatkan lebih dari 100 hadis.

Demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa Abu Mas’ud adalah salah seorang sahabat yang hidup pada masa Nabi saw. Maka sangat memungkinkan jika Abu Mas’ud adalah salah seorang sahabat yang

menyaksikan langsung peristiwa gerhana Matahari yang bertepatan dengan peristiwa kematian putra nabi Muhammad saw yakni Ibrahim bin Muhammad dari Mariah al Qibtiyah.

Setelah dilakukan pelacakan data hadis pada bab yang telah lalu, didapatkan informasi yang bukan bersumber dari hadis, melainkan keterangan yang bersumber dari Ibn Hajar (T.th: 637) dalam sarahnya menjelaskan bahwa pernah terjadi gerhana Bulan pada masa Nabi saw, berikut redaksi dalam kitab *Fatḥ al-Bārī* yang ditulis oleh Ibn Hajar al Asqalāni:

لَكِنْ حَكَى اِبْنُ حِبَّانْ فِى السِّيْرَةِ لَهُ" أَنَّ الْقَمَرَ خَسَفَ فِى السَّنَةِ الْخَمْسَةِ فَصَلَّى النَّبِيُّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بِاَصْحَابِهِ صَلَاةَ الْكُسُفِ وَكَانَتْ أَوَّلَ صَلَاةَ الْكُسُوْفِ فِى الْاِسْلَامِ"[٢]

> Akan tetapi Ibn Ḥibbān bercerita didalam sirahnya "Bahwa gerhana Bulan terjadi pada tahun ke-5, kemudian Nabi saw beserta sahabatnya shalat gerhana dan itu merupakan shalat gerhana pertama dalam Islam"

Redaksi tersebut di atas memberikan informasi bahwa terjadi gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw di tahun ke-5 hijriyah. Zubair Umar al Jaelany (1935: 155) menjelaskan bahwa pada zaman Rasullah saw, fenomena gerhana pernah terjadi sebanyak 3 kali, yaitu sekali gerhana Bulan pada Bulan Jumadil Akhir tahun ke-5 Hijriah dan dua kali gerhana Matahari, pada Bulan Jumadil Akhir tahun ke-2 Hijriah dan Bulan Rabiul Awal tahun ke-8 Hijriah.

Hal ini pun sama dengan yang dijelaskan oleh Ahmad Ghazali dalam kitabnya *Irsyādul Murīd* (2005: 166). Dalam kitab tersebut dijelaskan bahwa,

---

[2] Keterangan ini dinukil oleh Ibn Ḥajar al 'Asqalānī dalam *Fatḥ al Bāri* kitab *abwāb al Kusūf* dalam bab *aṣalāti fī kusūfil Qamār* (al Asqalāni, T.th:637)

keterangan terjadinya gerhana Bulan pada tahun ke-5 Hijriah ini menukil dari sarah *Jāmi' al-Ṣaḥīh* Bukhārī yakni kitab *Fatḥ al-Bārī*.[3]

Ini menunjukkan bahwa redaksi dalam sarah Ibn Hajar al Asqalani (T.th: 637) dalam syarahnya telah dinukil oleh beberapa ulama' falak dalam dekade terakhir ini. Informasi tersebut di atas, yang terdapat dalam kitab *Fatḥ al-Bāri* sebagai syarah *Ṣaḥīḥ Bukhāri* adalah menukil dari sirah Ibn Ḥibbān yang cukup populer dikalangan ulama' ahli pensyarah hadis, sebagai bantahan bagi mereka para ulama' yang berpendapat bahwa nabi Muhammad saw tidak pernah melakukan salat gerhana Bulan (Al Suyūti, 1998: 945). Berikut informasi yang terdapat dalam sirah Ibn Ḥibbān:

وَكَسَفَ الْقَمَرُ فِي جُمَدِى الْأَخِرَةِ، فَجَعَلَتِ الْيَهُوْدُ يَرْمُوْنَهُ بِالشُّهُبِ وَيَضْرِبُوْنَ بِالطَّاسِ وَيَقُوْلُوْنَ : سِحْرَ الْقَمَرَ، فَصَلَّى رَسُوْلُ اللهِ صَلَّى اللهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ صَلَاةَ الْكُسُوْفِ.[4]

> Bulan itu tertutup pada malam Jumadil akhir, maka orang yahudi mengarahkan pandangannya ke langit, dan mereka menetapkannya itu kepada Bulan. Kemudian mereka berkata: Bulan telah disihir, kemudian Rasulullah sallallāhu'alaihi wasallam melaksanakan shalat gerhana.

Redaksi di atas menunjukkan bahwa kondisi pengetahuan masyarakat pada waktu itu sangat minim akan pengetahuan Ilmu Astronomi terkait dengan peristiwa gerhana Bulan, sehingga wajar jika peristiwa tertutupnya

---

[3] Keterangan tentang terjadinya gerhana Bulan pada tahun ke-5 Hijriah ini pun digunakan sebagai keterangan tambahan oleh Abū el Fadl Jalaluddin Abdurrahman Al Suyūti dalam *Attausīḥ Syarah al Jāmī'as Ṣāḥīḥ*, kitab *al Kusūf* dalam bab *aṣalāti fī kusūfil Qamār* (1998: 945). Dan juga oleh Teungku Muhammad Hasbi Ash Shiddieqy dalam bukunya yang berjudul *Pedoman Shalat* cet. Ke-4 pada bab *Kaifiat Shalat Kusuf dan Khusuf* (Ash Shiddieqiy, 2000: 479)

[4] Keterangan ini berada dalam kitab *As Sīrah an Nabawiyyah wa Akhbār al Khulafā'* pada bab *Ghazwah Dūmat al Jandal* (Ibn Ḥibbān, T.th: 141).

Bulan dikaitkan dengan mitologi atau tahayul yang ternyata masih membudaya pada waktu itu, hal ini terbukti pada redaksi "سِحْرَ الْقَمَرَ" Bulan telah disihir. Meskipun pada masa tersebut Ilmu Astronomi pada dasarnya telah digunakan, misalnya posisi benda langit digunakan sebagai alat petunjuk arah dalam kepentingan sehari-hari.

Pada dasarnya, informasi yang didapatkan dari sirah Nabawiyyah tersebut dibahas oleh Ibn Hibbān dalam sirah perang Dumatul Jandal, dan banyak riwayat menyatakan bahwa perang tersebut terjadi pada tahun ke-5 Hijriah.[5] Redaksi mengenai gerhana Bulan tersebut di atas adalah sebagai keterangan tambahan saja dalam sirah perang Dumatul Jandal tanpa ada keterangan lain yang lebih mendalam (mengenai peristiwa gerhana Bulan tersebut). (Ibn Ḥibbān, T.th: 141).

Untuk itu wajar, jika banyak ulama' yang menukil keterangan tersebut dengan menambahkan tahun ke-5 Hijriah dalam peristiwa gerhana Bulan pada masa Nabi Muhammad saw.[6]

Berdasarkan keterangan tersebut di atas, baik dari keterangan Ibn Hajar al Asqalāni dalam sarahnya *Fatḥ al-Bārī* maupun Ibn Ḥibban, dalam sirahnya, keduanya terdapat informasi astronomis yang dapat dikaji lebih mendalam dengan menggunakan perhitungan secara astronomis. Informasi astronomis yang didapatkan dalam redaksi Ibn Hajar (T.th: 637) adalah

---

5 Menurut catatan perang yang ditulis oleh Al-Ṭabāri, Ibn Hisyam, Ibn Qayyim, dan al-Mubārakfuri bahwa perang Dumatul Jandal terjadi pada tahunke-5 H (Hijriyati, 2014: 75).

6 Keterangan tersebut digunakan oleh Ibn Ḥajar al 'Asqalānī dalam Fatḥ al Bāri kitab *abwāb al Kusūf* dalam bab *aṣalāti fī kusūfil Qamār* (al Asqalāni, T.th: 637). Digunakan juga oleh Abū el Fadl Jalaluddin Abdurrahman Al Suyūti dalam *Attauśīḥ Syarah al Jāmī'as Ṣāḥīḥ*, kitab *al Kusūf* dalam bab *aṣalāti fī kusūfil Qamār* (1998: 945). Digunakan juga oleh Teungku Muhammad Hasbi Ash Shiddieqy dalam bukunya yang berjudul *Pedoman Shalat* cet. Ke-4 pada bab *Kaifiat Shalat Kusuf dan Khusuf* (Ash Shiddieqiy, 2000: 479). KH. Zubair Umar al Jaelany dalam kitabnya *al Khulashah al Wafiyah,* pada bab *Khusūf al Qamar* (1935: 155). oleh KH. Ahmad Ghazali dalam kitabnya *Irsyādul Murīd* pada bab *Khusūf al Qamār* (2005: 166).

tahun, yakni tahun ke-5 Hijriah. Sedangkan informasi astronomis yang didapatkan dalam sirah Ibn Ḥibbān (T.th: 141) adalah berupa bulan, yakni bulan Jumadil Akhir (Jumadi Tsāni). Sumber informasi astronomi inilah yang kemudian ditulis dalam berbagai literatur, untuk itu informasi tersebut akan di eksplore lebih jauh dalam perhitungan astronomis gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw periode Madinah.

B. Perhitungan Astronomis terhadap Gerhana Bulan pada Masa Nabi Muhammad SAW

Selanjutnya dengan berfokus pada data gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw periode Madinah, yang diperoleh dari keterangan Ibn Hajar al Asqalāni dalam sarahnya *Fatḥ al-Bārī* maupun Ibn Ḥibban dalam sirahnya, adalah bahwa gerhana terjadi pada tahun ke-5 H di Bulan Jumadil akhir. Karena itu dalam perkiraan perhitungan gerhana Bulan ini akan dihitung pada tahun 5 Hijriah pada bulan Jumadil Akhir menggunakan metode Jean Meeus. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Perhitungan gerhana Bulan pada tahun 5 Hijriyah pada bulan Jumadil Akhir:

1. Menentukan pertengahan bulan Jumadil Akhir 05 H dengan konversi kalender menggunakan metode perhitungan Jean Meeus dalam menghitung mundur waktu sebelum adanya pemotongan Gregorius.

a. Dari Hijriyah ke Julian Day[7]

14 Jumadil Akhir 5 H (14-5-5)

4 tahun (354 x 4 +1)	= 1417 hari
5 bulan	= 148 hari
Hari	= 14 hari
	= 1579 hari

JD = Epoch + Jumlah hari
= 1948438.5[8] + 1579

= 1950017.5[9]

b. Dari Julian Day ke Masehi

- JD1 = 1950017.5+ 0.5
  = 1950018
  Z = 1950018 dan F = 0[10]
  Karena Z̄ 2299161, maka Z = A
- B = A + 1524 = 1951542
- C = INT (B – 122.1 / 365.25)
  = 5342
- D = INT (365.25 x C)
  = 1951165
- E = INT (B – D / 30.6001)
  = 12
- Day of Month = B – D – INT (30.6001 x E) + F
  = 10
  Month = E – 1
  = 11
  Year = C – 4716
  = 626

---

7 Dalam Jean Meeus sendiri, perhitungan dalam kalender Hijriah tidak dicantumkan, hingga rumus dalam perhitungan ini mengacu pada teori Rinto Anugraha yang mengadopsi dari perhitungan Jean Meeus. (2012: 18).

8 Yakni jumlah hari dalam Julian day yang terhitung dari 1 Januari 4713 SM pukul 12 GMT sampai dengan 1 Muharram 1 H yang diyakini pada 16 Juli 622 Masehi.

9 Angka ini merupakan jumlah hari secara utuh dari awal perhitungan Julian Day, yakni 1 Januari 4713 SM hingga hari peristiwa ini. Jumlah hari secara utuh ini perlu selanjutnya dikonversikan dalam bentuk Masehi untuk mengetahui kesesuaian hari dari perhitungan Hijriah dengan Masehi pada waktu tersebut.

10 Z merupakan angka utuh dari JD1, sedang angka desimalnya adalah F, jadi jika JD1 adalah angka utuh otomatis F bernilai 0.

c. Mencari Hari

Adapun rumus mencari hari dalam Julian Day adalah:

JD + 1.5 = 1950019
1950019/ 7 = 278574 sisa 1
Nomor hari = 1 + 1 = 2 (dimulai dari Ahad)

Jadi, 14 Jumadil Akhir tahun 5 Hijriah bertepatan dengan tanggal 10 November 626 Masehi pada hari Senin.

2. Perhitungan Gerhana Bulan tanggal 10 November 626 Masehi

Menentukan perkiraan tahun pada tanggal 10 November 626 M

Perhitungan Julian Day 10 November 626 M

Y = 626
M = 11
D = 10
Karena termasuk kalendar Julian, maka B = 0.

Jadi JD = 1720994,5 + INT(365,25*Y) + INT(30,6001*(M+1)) + B + D
JD = 1720994,5 + INT(365,25*626) + INT(30,6001*12) + 0 + 9
JD = 1950017.5

a. Perkiraan tahun = tahun + bulan yang lewat / 12+tanggal / 365

= 626+ 10/12 + 10/365
= 626,860.

b. Perkiraan nilai k[11] = (perkiraan tahun – 2000)*12,3685

= (626,860.– 2000)*12,3685
= -16983,682

c. Menentukan nilai k yang tepat.[12]

k = -16983,5.

---

[11] Penentuan tanggal atau tahun gerhana yang diinginkan untuk mendapatkan nilai yang disimbolkan dengan huruf ‘k’.

[12] Nilai k untuk gerhana matahari adalah bilangan bulat, sedangkan untuk gerhana Bulan adalah bilangan bulat + 0,5. Kita ambil nilai k yang terdekat dengan nilai perkiraan k di atas.

3. Perhitungan Julian Day Ephemeris

a. Menentukan Nilai T.

$$
\begin{aligned}
T &= k/1236{,}85 \\
&= -16983{,}5/1236{,}85 \\
&= -13{,}73125278
\end{aligned}
$$

b. Menentukan JDE terjadinya gerhana Bulan.[13]

$$
\begin{aligned}
JDE &= 2451550.09765 \\
&+ 29.530588853 * k\ (-16983.5) \\
&+ 0.0001337 * T^2\ (188.5473029) \\
&- 0.000000150 * T^3\ (-2588.990677) \\
&+ 0.00000000073 * T^4\ (35550.08543) \\
&= 1950017.367 \text{ hari}
\end{aligned}
$$

c. Menentukan nilai F (*Argumen Lintang Bulan*).[14]

$$
\begin{aligned}
F = &+ 160{,}7108 \\
&+ 390{,}67050274 * k\ (-16983{,}5) \\
&- 0{,}0016341 * T^2\ (188{,}5473029) \\
&- 0{,}00000227 * T^3\ (-2588{,}990677) \\
&+ 0{,}000000011 * T^4\ (35550{,}08543) \\
&= -6634792.074 \\
&= -352.0728 \\
&= 360 + (-352.0728) \\
&= 7.9272\ (7°\ 55'\ 37.92")
\end{aligned}
$$

Oleh karena nilai F (argumen lintang Bulan) 7° 55' 37.92", maka terjadi gerhana Bulan disekitar titik tanjak naik (*ascending node*) Bulan.

---

[13] JDE adalah waktu terjadinya gerhana (yang ingin dicari) dinyatakan dalam *julian day,* dimana waktunya dinyatakan dalam waktu ephemeris (ET) atau waktu dinamik (DT).

[14] Jika nilai mutlak dari selisih F dengan kelipatan 180 terdekat, maka yang harus dilakukan sebagai berikut:
- Lebih dari 21°, maka tidak akan terjadi gerhana, dan perhitungan tidak perlu dilanjutkan.
- Kurang dari 13,9°, maka dipastikan akan terjadi gerhana.
- Kurang dari 21° dan lebih dari 13,9°, maka harus diuji lebih lanjut (lihat bagian akhir pada langkah di bawah).

Jika harga F berada di sekitar 0° atau 360°, maka gerhana terjadi disekitar titik tanjak naik (*ascending node*) Bulan. Sedangkan jika harga F berada di sekitar 180°, berarti di sekitar titik tanjak turun (*descending node*).

d. Menghitung M (*Anomali rata-rata Matahari*)

$$
\begin{aligned}
M &= +2{,}5534 \\
&\quad + 29{,}10535669 * k\ (-16983{,}5) \\
&\quad - 0{,}0000218 * T^2\ (188{,}5473029) \\
&\quad - 0{,}00000011 * T^3\ (-2588{,}990677) \\
&= -494308.2758 \\
&= -28.27584 \\
&= 360 + (-28.27584) \\
&= 331.72416\ (331°\ 43'\ 26.9")
\end{aligned}
$$

e. Menghitung M' (*Anomali rata-rata Bulan*)

$$
\begin{aligned}
M' &= +201{,}5643 \\
&\quad + 385{,}81693528 * k\ (-16983{,}5) \\
&\quad + 0{,}0107438 * T^2\ (188{,}5473029) \\
&\quad + 0{,}00001239 * T^3\ (-2588{,}990677) \\
&\quad - 0{,}000000058 * T^4\ 35550{,}08543 \\
&= -6552318.363 \\
&= -318.3624 \\
&= 360 + -318.3624 \\
&= 41.6376\ (41°38'15.36")
\end{aligned}
$$

f. Menghitung Bujur Titik Naik orbit Bulan Ω

$$
\begin{aligned}
\Omega\square &= +124{,}7746 \\
&\quad - 1{,}56375580 * k\ (-16983{,}5) \\
&\quad + 0{,}0020691 * T^2\ (188{,}5473029) \\
&\quad + 0{,}00000215 * T^3\ (-2588{,}990677) \\
&= 26683.20579 \\
&= 43.2057852\ (43°12'20.83")
\end{aligned}
$$

4. Penentuan Terjadinya Gerhana

a. Menghitung Nilai E

$$
\begin{aligned}
E &= 1 - 0{,}002516 * T - 0{,}0000074 * T^2 \\
&= 1 - 0{,}002516*(-13{,}73125278)-0{,}0000074*(188{,}5473029) \\
&= 1{,}033152582
\end{aligned}
$$

b. Menghitung Nilai F1

$$
\begin{aligned}
F1 &= F - 0{,}02665 * \sin(\Omega) \\
&= 7.9272 - 0{,}02665 * \sin(43.2057852) \\
&= 7.908954858\ (7°\ 54'\ 32.24")
\end{aligned}
$$

c. Menghitung Nilai A1

A1 = 299,77 + 0,107408 * k - 0,009173 * T^2
= 299,77+0,107408*(-16983,5)-0,009173*(188,5473029)
= -1526.123312
= -4,239231423 (4° 14’ 21.23”)

5. Penentuan Waktu Puncak Gerhana dan Magnitudo Gerhana

a. Menghitung koreksi terhadap JDE.[15]

Menghitung koreksi terhadap JDE sebagai berikut:

Koreksi_JDE = - 0,4075 * sin(M')
+ 0,1721 * E * sin(M) -0.354979346
+ 0,0161 * sin(2 * M')
- 0,0097 * sin(2 * F1) -0.341634149
+ 0,0073 * E * sin(M'-M)
- 0,0050 * E * sin(M'+M)
- 0,0023 * sin(M'-2 * F1) -0336746423
+ 0,0021 * E * sin(2 * M)
+ 0,0012 * sin(M'+2 * F1)-0.337545149
+ 0,0006 * E * sin(2 * M'+M)-0.337037368
- 0,0004 * sin(3 * M')
- 0,0003 * E * sin(M+2 * F1)-0.337298515
+ 0,0003 * sin(A1)
- 0,0002 * E * sin(M-2 * F1)-0.337176911
- 0,0002 * E * sin(2 * M'-M)
- 0,0002 * sin(Omega)
= -0,33750602

b. Menghitung JDE terkoreksi (TD) saat terjadi Gerhana maksimum

= JDE belum terkoreksi + Koreksi JDE
= 1950017.367+ (-0,337783311) = 1950017.029

c. Mencari selisih antara TD dengan UT adalah[16]:
- Mencari selisih antara TD dengan UT adalah:

$$\Delta T = TD - UT$$

---

15 Untuk menghitung kapan waktu puncak gerhana.

16 Waktu puncak gerhana yang diperoleh di atas, adalah dalam TDT (*Terrestrial Dynamical Time*). Data ΔT diperoleh dari pengamatan. Untuk memperoleh harga ΔT untuk prediksi gerhana yang akan berlangsung, dilakukan dengan mengekstrapolasi data-data yang ada. Untuk menyatakan dalam UT:
UT = TDT - ΔT

Rumus ΔT :

- Jika tahun¯ 500 s/d ≤ 1600
  $1574.2 – 556.01 * T + 71.23472 * T^2 + 0.319781 * T^3 – 0.8503463 * T^4 – 0.005050998 * T^5 + 0.0083572073 * T^6$
- Sebelum tahun 948 M: $\Delta T = 2715.6 + 573.36*T + 46.5*T*T$ [detik]
- Antara tahun 948 – 1600 M: $\Delta T = 50.6 +67.5*T + 22.5*T*T$ [detik]

Rumus T : T = (Tahun – 2000) / 100
T = (Tahun /100) - 10 (sebelum *epoch* 2000)

- Karena tahun626 Masehi adalah > 500 s/d ≤ 1600, maka T

untuk tanggal 10 November 626 Masehi adalah:

Tahun = Tanggal + akumulasi bulan sebelumnya

= Tahun + (Jumlah akumulasi bulan yang terlewati/ 365)

= 10 + 304 = 314
= 626 + (314/365)
= 626.860274

T = (Tahun /100) - 10
= (626.860274 /100) - 10
= - 3.73139726

Karena tahun¯ 500 s/d ≤ 1600, maka:

ΔT = 1574.2 – 556.01 * T (- 3.73139726)
+ 71.23472 * T^2 (13.92332551)
+ 0.319781 * T^3(-51.95345867) 4624.104656
– 0.8503463 * T^4 (193.8589933)
– 0.005050998 * T^5 (-723.3649165)4462.911093
+ 0.0083572073 * T^6(2699.161867)
= 4485.468548
= 4485 / 86400
= 0.051909722

d. Menghitung JD terkoreksi (UT) saat Gerhana maksimum.

= JDE terkoreksi - ΔT
= 1950017.029 - 0.051909722
= 1950016.977

e. Konversi ke tanggal dan waktu saat terjadinya Gerhana maksimum, JD Gerhana Maksimum = 1950016.977

JD1 = JD + 0,5
= 1950016.977+ 0,5
= 1950017.477
Z = INT (JD1)
= 1950017
F = JD1 – Z
= 0. 477
A = 1950017
B = A + 1524
= 1950017+ 1524
= 1951541
C = INT ((B – 122.1)/ 365.25)
= 5342.693771
= 5342
D = INT (365.25 * C)
= INT (365.25 * 5342)
= 1951165.5
= 1951165
E = INT ((B - D) / 30.6001)
= INT ((1951541 - 1951165) / 30.6001)
= 12.28754154
= 12
Tanggal = B – D – INT(30.6001 * E)+F
= 1951541 – 1951165 - INT(30.6001 * 12)+ 0. 477
= 9.477
= 9
Bulan = E – 1 (Sebab E < 14, maka dikurangi 1)
= 12 – 1
= 11
Tahun = C – 4716
= 5342 – 4716
= 626

Day = JD + 1.5
= 1950016.5 +1.5
=1950018
1950018/ 7 = 278574 sisa 0

Nomor hari = 0 + 1 = 1 (dimulai dari Ahad)
= Ahad

Jam = F *86400/3600
= 0.99945*86400/3600
= 11.448
= 11 jam 26 menit 52.8 detik UT + 3j
= 14 jam 26 menit 52.8 detik Waktu Madinah

Jadi berdasar perhitungan astronomi di atas, konfirmasi data dalam kajian interkoneksi ini menghasilkan kesimpulan bahwa data perhitungan diatas memberikan hasil yang hampir sama dengan data astronomis yang ada dalam redaksi Ibn Hajar al Asqalāni dalam sarahnya *Fatḥ al-Bārī* maupun Ibn Ḥibban dalam sirahnya, yakni pada perkiraan gerhana Bulan di tahun ke-5 bulan Jumadil Akhir memang terjadi gerhana Bulan.

Namun pada hasil akhir perhitungan yang diperoleh, menunjukkan bahwa gerhana Bulan setelah dikonversi terjadi pada hari Ahad tanggal 9 November tahun 626 Masehi pada pukul 14:26:52.8 waktu Madinah, di mana pada waktu tersebut kondisi Madinah masih siang hari, sehingga gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw di tahun ke-5 hijriah pada bulan Jumadil Akhir tidak dapat terlihat di kota Madinah.

Artinya, dalam analisis berdasar interkoneksi hadis dan sirah nabawiyah dengan astronomis terkait waktu terjadinya gerhana Bulan memunculkan hasil yang berbeda, yakni pada Jumadil Akhir 5 H tidak terdapat gerhana Bulan di Madinah.

Asumsi penulis bahwa, perbedaan penulisan dalam data sirah dengan data astronomis mungkin saja didasari oleh informasi yang diterima oleh penerima kabar tentang peristiwa gerhana Bulan, sebab

data yang didapatkan dalam sirah Ibn Ḥibban bukan berupa tanggal maupun tahun, melainkan bulan yakni bulan Jumadil Akhir. Hal ini wajar terjadi mengingat kalender bukan sesuatu yang baku atau tertulis pada masa tersebut[17].

Terbukti kurang akuratnya data waktu gerhana Bulan pada masa Nabi saw ini bukan berarti tabi'in atau ulama' yang meriwayatkannya cacat ke*ḍabit*annya, namun besar kemungkinan jika terjadi salah persepsi, mengingat Ibn Ḥibban merupakan ulama' abad 4 Hijriyah yang bukan seorang sahabat Rasul saw karena hidupnya jauh setelah periode kehidpan Naabi saw , maupun saksi utama dalam cerita sirah yang melihat langsung kejadian gerhana Bulan bersama dengan Nabi saw.

Melihat data hadis yang memerintahkan agar melaksanakan salat gerhana, apabila terjadi gerhana Matahari dan Bulan. Maka bukan berarti dari sini dapat disimpulkan bahwa pada masa nabi Muhammad saw tidak pernah terjadi gerhana Bulan.

Untuk itu jika melihat kembali data dari sirah Ibn Ḥibban yang berupa bulan yakni bulan Jumadil Akhir, dengan melakukan *crosscheck* data tabel astronomi perkiraan gerhana Bulan di masa nabi Muhammad saw pada bab 3, kemungkinan gerhana Bulan yang terjadi pada bulan Jumadil Akhir di masa nabi Muhammad saw

---

17 Sistem kalender hijriah (kalender Islam) baru dikenal pada masa pemerintahan khalifah Umar bin Khattab r.a (Fathurrahman, 2012: 66)

periode Madinah, di tahun terdekat dengan tahun 5 hijriah di temukan pada tahun 3 dan 4 Hijriah.

Dengan demikian, penulis mencoba menganalisis kembali berdasar interkoneksi sirah nabawiyah melalui proses perhitugan astronomis terjadinya gerhana Bulan pada kedua tahun tersebut di bulan Jumadil Akhir, agar mendapatkan informasi mengenai gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw periode Madinah. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Gerhana Bulan pada Jumadil Akhir Tahun 3 Hijriah

   Untuk mengetahui peristiwa gerhana Bulan pada Jumadil Akhir 3 Hijriah, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

   a. Menentukan pertengahan bulan Jumadil Akhir 03 H dengan konversi kalender menggunakan metode perhitungan Jean Meeus dalam menghitung mundur waktu sebelum adanya pemotongan Gregorius.

      1) Dari Hijriyah ke Julian Day[18]

14 Jumadil Akhir 3 H (14-5-3)

2 tahun (354 x 2 +1)	=	709 hari
5 bulan	=	148 hari
Hari	=	14 hari
	=	871 hari

JD = Epoch + Jumlah hari
= 1948438.5[19] + 871
= 1949309.5[20]

---

[18] Dalam Jean Meeus sendiri, perhitungan dalam kalender Hijriah tidak dicantumkan, hingga rumus dalam perhitungan ini mengacu pada teori Rinto Anugraha yang mengadopsi dari perhitungan Jean Meeus. (2012: 18).

[19] Yakni jumlah hari dalam Julian day yang terhitung dari 1 Januari 4713 SM pukul 12 GMT sampai dengan 1 Muharram 1 H yang diyakini pada 16 Juli 622 Masehi.

b. Dari Julian Day ke Masehi

- JD1 = 1949309.5+ 0.5
  = 1949310
  Z = 1949310 dan F = 0[21]
  Karena $\overline{Z}$ 2299161, maka Z = A
- B = A + 1524 = 1950834
- C = INT (B – 122.1 / 365.25)
  = 5340
- D = INT (365.25 x C)
  = 1950435
- E = INT (B – D / 30.6001)
  = 13
- Day of Month = B – D – INT (30.6001 x E) + F
  = 2
  Month = E – 1
  = 12
  Year = C – 4716
  = 624

c. Mencari Hari

Adapun rumus mencari hari dalam Julian Day adalah:
JD + 1.5 = 1949311
1949311/ 7 = 278473 sisa 0
Nomor hari = 0 + 1 = 1 (dimulai dari Ahad)

Jadi, 14 Jumadil Akhir tahun 3 Hijriyah bertepatan dengan tanggal 2 Desember 624 Masehi pada hari Ahad.

b. Perhitungan Gerhana Bulan tanggal 2 Desember 624 Masehi

Menentukan perkiraan tahun pada tanggal 2 Desember 624 M

Perhitungan Julian Day 2 Desember 624 M
Y = 624
M = 12
D = 2
Karena termasuk kalendar Julian, maka B = 0.

---

[20] Angka ini merupakan jumlah hari secara utuh dari awal perhitungan Julian Day, yakni 1 Januari 4713 SM hingga hari peristiwa ini. Jumlah hari secara utuh ini perlu selanjutnya dikonversikan dalam bentuk Masehi untuk mengetahui kesesuaian hari dari perhitungan Hijriah dengan Masehi pada waktu tersebut.

[21] Z merupakan angka utuh dari JD1, sedang angka desimalnya adalah F, jadi jika JD1 adalah angka utuh otomatis F bernilai 0.

Jadi JD =1720994,5+INT(365,25*Y)+INT(30,6001*(M+1))+B+D
JD =1720994,5+INT(365,25*624)+INT(30,6001*13)+0+2
JD =1949309.5

1) Perkiraan tahun = tahun+bulan yang lewat / 12+tanggal / 365
= 624+ 11/12 + 2/365
= 624,9221461.
2) Perkiraan nilai k[22] = (perkiraan tahun – 2000)*12,3685

= (624,9221461– 2000)*12,3685
= -17007,65044
3) Menentukan nilai k yang tepat.[23]

k = -17007,5.

c. Perhitungan Julian Day Ephemeris

a. Menentukan Nilai T.
T = k/1236,85
= -16983,5/1236,85
= - 13, 75065691

b. Menentukan JDE terjadinya gerhana Bulan.[24]

JDE = 2451550.09765
+ 29.530588853 * k
+ 0.0001337 * T^2
- 0.000000150 * T^3
+ 0.00000000073 * T^4
= 1949308.633 hari

c. Menentukan nilai F (*Argumen Lintang Bulan*).[25]

F = + 160,7108

---

[22] Penentuan tanggal atau tahun gerhana yang diinginkan untuk mendapatkan nilai yang disimbolkan dengan huruf 'k'.

[23] Nilai k untuk gerhana Matahari adalah bilangan bulat, sedangkan untuk gerhana Bulan adalah bilangan bulat + 0,5. Kita ambil nilai k yang terdekat dengan nilai perkiraan k di atas.

[24] JDE adalah waktu terjadinya gerhana (yang ingin dicari) dinyatakan dalam *julian day,* dimana waktunya dinyatakan dalam waktu ephemeris (ET) atau waktu dinamik (DT).

[25] Jika nilai mutlak dari selisih F dengan kelipatan 180 terdekat, maka yang harus dilakukan sebagai berikut:
- Lebih dari 21°, maka tidak akan terjadi gerhana, dan perhitungan tidak perlu dilanjutkan.
- Kurang dari 13,9°, maka dipastikan akan terjadi gerhana.
- Kurang dari 21° dan lebih dari 13,9°, maka harus diuji lebih lanjut (lihat bagian akhir pada langkah di bawah).

Jika harga F berada di sekitar 0° atau 360°, maka gerhana terjadi disekitar titik tanjak naik (*ascending node*) Bulan. Sedangkan jika harga F berada di sekitar 180°, berarti di sekitar titik tanjak turun (*decending node*).

$+ 390,67050274 * k$
$- 0,0016341 * T^2$
$- 0,00000227 * T^3$
$+ 0,000000011 * T^4$
$= -6644168.167$
$= -8.1684$
$=360+-8.1684$
$= 351.8316$ (351° 49’ 53.7”)

Oleh karena nilai F (argumen lintang Bulan) 351° 49’ 53.7” maka terjadi gerhana Bulan disekitar titik tanjak naik (*ascending node*) Bulan.

d. Menghitung M (*Anomali rata-rata Matahari*)

$M = + 2,5534$
$+ 29,10535669 * k$
$- 0,0000218 * T^2$
$- 0,00000011 * T^3$
$=-4950068043$
$=-6.80436$
$= 360+ (-6.80436)$
$=353.19564$ (353° 11’ 44.3”)

e. Menghitung M' (*Anomali rata-rata Bulan)*

$M' = + 201,5643$
$+ 385,81693528 * k$
$+ 0,0107438 * T^2$
$+ 0,00001239 * T^3$
$- 0,000000058 * T^4$
$= -6561577.964$
$= -217.9656$
$= 360+ (-217.9656)$
$= 142.0344$ (142°2’3.84”)

f. Menghitung Bujur Titik Naik orbit Bulan Ω

$\Omega = + 124,7746$
$- 1,56375580 * k$
$+ 0,0020691 * T^2$
$+ 0,00000215 * T^3$
$= 26720.73701$
$= 80.7370056$ (80°44’13.22”)

d. Penentuan Terjadinya Gerhana

1) Menghitung Nilai E

$E = 1 - 0{,}002516 * T - 0{,}0000074 * T^2$
$= 1 - 0{,}002516*(-13{,}75065691)-0{,}0000074*(189{,}0805655)$
$= 1{,}033197457$

2) Menghitung Nilai F1

$F1 = F - 0{,}02665 * \sin(\Omega)$
$= 351.8316 - 0{,}02665 * \sin(80.7370056)$
$= 351.8052975$ (351° 48' 19")

3) Menghitung Nilai A1

$A1 = 299{,}77 + 0{,}107408 * k - 0{,}009173 * T^2$
$= 299{,}77+0{,}107408*(-17007{,}5)-0{,}009173*(189{,}0805655)$
$= -1528.705996$
$=-88.7059962$
$= 360 + (-88.7059962)$
$= 271.2940038$ (271° 17' 38.4")

4) Menghitung Nilai P

$P = + 0{,}2070 * E * \sin(M)$
$+ 0{,}0024 * E * \sin(2 * M)$
$- 0{,}0392 * \sin(M')$
$+ 0{,}0116 * \sin(2 * M')$
$- 0{,}0073 * E * \sin(M'+M)$
$+ 0{,}0067 * E * \sin(M'-M)$
$+ 0{,}0118 * \sin(2 * F1)$
$= -0{,}066349638$

5) Menghitung Nilai Q

$Q = + 5{,}2207$
$- 0{,}0048 * E * \cos(M)$
$+ 0{,}0020 * E * \cos(2 * M)$
$- 0{,}3299 * \cos(M')$
$- 0{,}0060 * E * \cos(M'+M)$
$+ 0{,}0041 * E * \cos(M'-M)$
$= 5.478646759$

6) Menghitung Nilai W

W = cos(F1)
= cos (351.8052975)
= 0.989789414

7) Menghitung Nilai γ

γ = (P * cos(F1) + Q * sin(F1)) * (1-0,0048 * W)
= (-0,066342661 * cos(351.8078069) + 5.478649921* sin(351.8078069)) * (1-0,0048 * 0.989795655)
= -0,842562228 (Karena γ < 0, maka pusat Bulan melewati selatan dari pusat umbra Bumi)

8) Menghitung Nilai u

u = + 0,0059
+ 0,0046 * E * cos(M)
- 0,0182 * cos(M')
+ 0,0004 * cos(2 * M')
- 0,0005 * cos(M+M')
= 0,025419957

e. Penentuan Waktu Puncak Gerhana dan Magnitudo Gerhana

1) Menghitung koreksi terhadap JDE.[26]

Menghitung koreksi terhadap JDE sebagai berikut:

Koreksi_JDE = - 0,4075 * sin(M')
+ 0,1721 * E * sin(M)
+ 0,0161 * sin(2 * M')
- 0,0097 * sin(2 * F1)
+ 0,0073 * E * sin(M'-M)
- 0,0050 * E * sin(M'+M)
- 0,0023 * sin(M'-2 * F1)
+ 0,0021 * E * sin(2 * M)
+ 0,0012 * sin(M'+2 * F1)
+ 0,0006 * E * sin(2 * M'+M)
- 0,0004 * sin(3 * M')
- 0,0003 * E * sin(M+2 * F1)
+ 0,0003 * sin(A1)
- 0,0002 * E * sin(M-2 * F1)
- 0,0002 * E * sin(2 * M'-M)
- 0,0002 * sin(Omega)
= -0.28558957

[26] Untuk menghitung kapan waktu puncak gerhana.

2) Menghitung JDE terkoreksi (TD) saat terjadi Gerhana maksimum

= JDE belum terkoreksi + Koreksi JDE
= 1949308.633+ (-0.28558957) = 1949308.347

3) Mencari selisih antara TD dengan UT adalah[27]:

- Mencari selisih antara TD dengan UT adalah:

$$\Delta T = TD - UT$$

Rumus ΔT :

- Jika tahun ¯ 500 s/d ≤ 1600
  $1574.2 - 556.01 * T + 71.23472 * T^2 + 0.319781 * T^3 - 0.8503463 * T^4 - 0.005050998 * T^5 + 0.0083572073 * T^6$
- Sebelum tahun 948 M: $\Delta T = 2715.6 + 573.36*T + 46.5*T*T$ [detik]
- Antara tahun 948 – 1600 M: $\Delta T = 50.6 + 67.5*T + 22.5*T*T$ [detik]

Rumus T : T = (Tahun – 2000) / 100
T = (Tahun /100) - 10
(sebelum *epoch* 2000)

- Karena tahun 626 Masehi adalah ¯ 500 s/d ≤ 1600, maka T untuk tanggal 2 Desember 624 Masehi adalah:

Tahun = Tanggal + akumulasi bulan sebelumnya
= Tahun + (Jumlah akumulasi bulan yang terlewati / 365)
= 2 + 335 = 337
= 624 + (335/365)
= 624.9178082

T = (Tahun /100) - 10
= (624.9178082/100) - 10
= - 3.750821918

Karena tahun ¯ 500 s/d ≤ 1600, maka:

$$\Delta T = 1574.2 - 556.01 * T + 71.23472 * T^2 + 0.319781 * T^3 - 0.8503463 * T^4$$

---

[27] Waktu puncak gerhana yang diperoleh di atas, adalah dalam TDT (*Terrestrial Dynamical Time*). Data ΔT diperoleh dari pengamatan. Untuk memperoleh harga ΔT untuk prediksi gerhana yang akan berlangsung, dilakukan dengan mengekstrapolasi data-data yang ada. Untuk menyatakan dalam UT:
UT = TDT - ΔT

$- 0.005050998 * T^5$
$+ 0.0083572073 * T^6$
= 4503 / 86400
= 0.052128472

4) Menghitung JD terkoreksi (UT) saat Gerhana maksimum.

= JDE terkoreksi - ΔT
= 1949308.347 - 0.052128472
= 1949308.295

5) Konversi ke tanggal dan waktu saat terjadinya Gerhana maksimum, JD Gerhana Maksimum = 1949308.295

JD1 = JD + 0,5
= 1949308.295+ 0,5
= 1949308.795
Z = INT (JD1)
= 1949308
F = JD1 – Z
= 0. 795
A = 1949308
B = A + 1524
= 1949308+ 1524
= 1950832
C = INT ((B – 122.1)/ 365.25)
= 5340.752635
= 5340
D = INT (365.25 * C)
= INT (365.25 * 5340)
= 1950435
E = INT ((B - D) / 30.6001)
= INT ((1950832 - 1950435) / 30.6001)
= 12.973815381
= 12

Tanggal = B – D – INT(30.6001 * E)+F
= 1950832 – 1950435 - INT(30.6001 * 12)+ 0. 795
= 30.795
= 30

Bulan = E – 1 (Sebab E < 14, maka dikurangi 1)
= 12 – 1
= 11
Tahun = C – 4716

= 5340 – 4716
= 624
Day = JD + 1.5
= 1949308.289+1.5
=1949309.789
1949309.789/ 7 = 278472 sisa 5

Nomor hari = 5 + 1 = 6 (dimulai dari Ahad)
= Jum'at
Jam = F *86400/3600
= 0.795*86400/3600
= 19.08
= 19 jam 4 menit 48 detik UT + 3j
= 22 jam 4 menit 48 detik Waktu Madinah

f. Menghitung Kontak gerhana/ fase gerhana

1) Menghitung Radius penumbra

= 1.2848 + u
= 1.2848 + 0.025419957
= 1.310219957

2) Menghitung Radius umbra

= 0.7403 – u
= 0.7403 – 0.025419957
= 0.714880043

3) Menghitung Magnitude gerhana penumbra

= (1.5573 + u – $|\gamma|$) / 0.5450
= (1.5573 + 0.025419957 – 0.842562228) / 0.5450
= 1.777866683

4) Menghitung Magnitude gerhana umbra

= (1.0128 – u – $|\gamma|$)/0.5450
= (1.0128 – 0.025419957 – 0.842562228)/ 0.5450
= 0.265720761[28]
Oleh karena magnitude umbra bernilai < 1 maka terjadi gerhana Bulan parsial

[28] Gerhana umbra atau gerhana total mempunyai magnitude ≥ 1, magnitude umbra bernilai < 1 maka terjadi gerhana parsial), Jika magnitude-nya negatif menunjukkan bahwa tidak ada gerhana, namun perlu dikaji lebih lanjut, sebab bisa terjadi gerhana penumbra.

5) Menghitung nilai P1

P1 = 1.0128 – u
= 1.0128 – 0.025419957
= 0.987380043

6) Menghitung nilai T1

T1 = 0,4678 – u
= 0.4678 – 0.025419957
= 0.442380043

7) Menghitung nilai H

H = 1,5573 + u
= 1.5573 + 0.025419957
= 1.582719957

8) Menghitung nilai n

n = 0.5458 + 0.0400*cos(M′)
= 0.5458 + 0.0400*cos(142.0344)
= 0.51426479

g. Menghitung Semi durasi fase Gerhana

1) Menghitung Semi durasi fase penumbra

$= (60/n)\sqrt{(H^2 - \gamma^2)}$
$=(60/0.51426479)\sqrt{(1.582719957^2 - 0.842562228^2)}$
= 156.3175492 menit /60 = 2 jam 36 menit 19.05 detik

2) Menghitung Semi durasi fase parsial umbra

$= (60/n)\sqrt{(P^2 - \gamma^2)}$
$= (60/0.51426479) \sqrt{(0.987380043^2 - 0.842562228^2)}$
= 60,06122001 menit/60 = 1 jam 0 menit 6.45 detik

h. Waktu Kontak Gerhana

1) Awal Fase Penumbra (P1) = 22:4:48 – 2:36:20.13
= 19:28:27.87 Waktu Madinah.
2) Awal Fase Parsial (U1) = 22:4:48 – 1:0:6.45
= 21:4:41.55 Waktu Madinah.
3) Awal Fase Total (U2) = -
4) Gerhana maksimum = 22:4:48 Waktu Madinah

5) Akhir Fase Total (U3) = -
6) Akhir Fase Parsial (U4) = 22:4:48+ 1:0:6.45
= 23:4:54.45 Waktu Madinah.
7) Akhir Fase Penumbra (P2) = 22:4:48+ 2:36:20.13
= 24:41:8.13 WaktuMadinah.

Demikian, menurut hasil perhitungan gerhana Bulan pada Jumadil Akhir 3 H setelah dikonversi terjadi pada tanggal 30 November 624 Masehi pada hari Jum'at, puncak gerhana Bulan terjadi pada pukul 21:56:9.6 waktu Madinah, sehingga gerhana tersebut dapat diamati oleh penduduk disekitar kota Madinah. Karena magnitude gerhana umbra bernilai < 1 maka terjadi gerhana parsial.

2. Perhitungan Gerhana Bulan Jumadil Akhir 4 Hijriah

Untuk mengetahui peristiwa gerhana Bulan pada Jumadil Akhir 4 Hijriah, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a. Menentukan pertengahan bulan Jumadil Akhir 04 H dengan konversi kalender menggunakan metode perhitungan Jean Meeus dalam menghitung mundur waktu sebelum adanya pemotongan Gregorius.

1) Dari Hijriyah ke Julian Day[29]

14 Jumadil Akhir 4 H (14-5-5)
4 tahun (354 x 3 +1) = 1063 hari
5 bulan = 148 hari
Hari = 14
= 1225 hari

JD = Epoch + Jumlah hari

[29] Dalam Jean Meeus sendiri, perhitungan dalam kalender Hijriah tidak dicantumkan, hingga rumus dalam perhitungan ini mengacu pada teori Rinto Anugraha yang mengadopsi dari perhitungan Jean Meeus. (2012: 18).

= 1948438.5[30] + 1225
= 1949663.5[31]

2) Dari Julian Day ke Masehi

- JD1 = 1949663.5+ 0.5
  = 1949664
  Z = 1949664 dan F = 0[32]
  Karena Z 2299161, maka Z = A
- B = A + 1524
  = 1951188
- C = INT (B – 122.1 / 365.25)
  = 5341
- D = INT (365.25 x C)
  = 1950800
- E = INT (B – D / 30.6001)
  = 12
- Day of Month = B – D – INT (30.6001 x E) + F
  = 21
  Month = E – 1
  = 11
  Year = C – 4716
  = 625

3) Mencari Hari

Adapun rumus mencari hari dalam Julian Day adalah:

JD + 1.5 = 1949665
1949665/ 7 = 278523 sisa 4
Nomor hari = 4 + 1 = 5 (dimulai dari Ahad)

Jadi, 14 Jumadil Akhir tahun 4 Hijriyah bertepatan dengan tanggal 21 November 625 Masehi pada hari Kamis.

---

30 Yakni jumlah hari dalam Julian day yang terhitung dari 1 Januari -43 SM sampai dengan 1 Muharram 1 H yang diyakini pada 16 Juli 622 Masehi.

31 Angka ini merupakan jumlah hari secara utuh dari awal perhitungan Julian Day, yakni 1 Januari -43 M hingga hari peristiwa ini. Jumlah hari secara utuh ini perlu selanjutnya dikonversikan dalam bentuk Masehi untuk mengetahui kesesuaian hari dari perhitungan Hijriah dengan Masehi pada waktu tersebut.

32 Z merupakan angka utuh dari JD1, sedang angka desimalnya adalah F, jadi jika JD1 adalah angka utuh otomatis F bernilai 0.

b. Menentukan perkiraan tahun pada tanggal 21 November 625 M

1) Perhitungan Julian Day 21 November 625 M

Y = 625
M = 11
D = 21
Karena termasuk kalendar Julian, maka B = 0.

Rumus JD
=1720994,5+INT(365,25*Y)+INT(30,6001*(M+1))+B+D
JadiJD
=1720994,5+INT(365,25*625)+INT(30,6001*12)+0+21
JD =1949663,5

2) Pertama kali tentukan perkiraan tahun pada tanggal 21 November 625 tersebut.

Perkiraan tahun = tahun+bulan yang lewat / 12+tanggal / 365
= 625+ 10/12 + 21/365
= 625,890

3) Perkiraan nilai k[33] = (perkiraan tahun – 2000)*12,3685
= (625,890 – 2000)*12,3685
= -16995,74138

4) Menentukan nilai k yang tepat.[34]

k = -16995,5

c. Perhitungan Julian Day Ephemeris

1) Menentukan Nilai T.

T = k/1236,85
= -16995,5/1236,85
= - 13, 74095485

[33] Penentuan tanggal atau tahun gerhana yang diinginkan untuk mendapatkan nilai yang disimbolkan dengan huruf 'k'.

[34] Nilai k untuk gerhana matahari adalah bilangan bulat, sedangkan untuk gerhana Bulan adalah bilangan bulat + 0,5. Kita ambil nilai k yang terdekat dengan nilai perkiraan k di atas.

2) Menentukan JDE terjadinya gerhana Bulan.[35]

JDE = 2.451.550,09765
+ 29,530588853 * k (-16995,5)
+ 0,0001337 * T^2 (188, 8138402)
- 0,000000150 * T^3 (-2594, 482453)
+ 0,00000000073 * T^4 (35650, 66625)
= 1949663 hari

3) Menentukan nilai F (*Argumen Lintang Bulan*).[36]

F = + 160,7108
+ 390,67050274 * k (-16995,5)
- 0,0016341 * T^2 (188, 8138402)
- 0,00000227 * T^3 (-2594, 482453)
+ 0,000000011 * T^4 (35650, 66625)
= -6639480,12
= -0,12
= 360 + (-0,12)
= 359,88 (359° 52’ 48”)

Oleh karena nilai F (argumen lintang Bulan) 359° 52’ 48” maka terjadi gerhana Bulan disekitar titik tanjak naik (*ascending node*) Bulan.

4) Menghitung M (*Anomali rata-rata Matahari*)

M = + 2,5534
+ 29,10535669 * k (-16995,5)
- 0,0000218 * T^2 (188, 8138402)
- 0,00000011 * T^3 (-2594, 482453)
= - 494657,5401
= 343.5401 (343° 32’ 24.3”)

---

35 JDE adalah waktu terjadinya gerhana (yang dicari) dinyatakan dalam *julian day,* dimana waktunya dinyatakan dalam waktu ephemeris (ET) atau waktu dinamik (DT).

36 Jika nilai mutlak dari selisih F dengan kelipatan 180 terdekat, maka yang harus dilakukan sebagai berikut:
- Lebih dari 21°, maka tidak akan terjadi gerhana, dan perhitungan tidak perlu dilanjutkan.
- Kurang dari 13,9°, maka dipastikan akan terjadi gerhana.
- Kurang dari 21° dan lebih dari 13,9°, maka harus diuji lebih lanjut (lihat bagian akhir pada langkah di bawah).

Jika harga F berada di sekitar 0° atau 360°, maka gerhana terjadi disekitar titik tanjak naik (*ascending node*) Bulan. Sedangkan jika harga F berada di sekitar 180°, berarti di sekitar titik tanjak turun (*decending node*).

5) Menghitung M' (*Anomali rata-rata Bulan*)

M' = + 201,5643
+ 385,81693528 * k (-16995,5)
+ 0,0107438 * T^2 (188, 8138402)
+ 0,00001239 * T^3 (-2594, 482453)
- 0,000000058 * T^4 (35650, 66625)
= - 6556948,164
= 92,164 (92°9'50.4")

6) Menghitung Bujur Titik Naik orbit Bulan Ω

Ω = + 124,7746
- 1,56375580 * k (-16995,5)
+ 0,0020691 * T^2 (188, 8138402)
+ 0,00000215 * T^3 (-2594, 482453)
= 26701,9714
= 61,9714 (61°58'17.04")

d. Penentuan Terjadinya Gerhana

1) Menghitung Nilai E

E = 1 - 0,002516 * T - 0,0000074 * T^2
= 1 - 0,002516*(-13,74095485)-0,0000074*(188, 8138402)
= 1,03317502

2) Menghitung Nilai F1

F1 = F - 0,02665 * sin(Ω)
= 359,88 - 0,02665 * sin(61,9714)
= 359,8564757 (359° 51' 23.3")

3) Menghitung Nilai A1

A1 = 299,77 + 0,107408 * k - 0,009173 * T^2
= 299,77 + 0,107408*(-16995,5)-0,009173*(188, 8138402)
= -1527,414653
= 273,414653 (273° 24' 52.7")

4) Menghitung Nilai P

P = + 0,2070 * E * sin(M)
+ 0,0024 * E * sin(2 * M)
- 0,0392 * sin(M')
+ 0,0116 * sin(2 * M')
- 0,0073 * E * sin(M'+M)

$$+ 0{,}0067 * E * \sin(M'-M)$$
$$+ 0{,}0118 * \sin(2 * F1)$$
$$= -0{,}102801027$$

5) Menghitung Nilai Q

$$Q = + 5{,}2207$$
$$- 0{,}0048 * E * \cos(M)$$
$$+ 0{,}0020 * E * \cos(2 * M)$$
$$- 0{,}3299 * \cos(M')$$
$$- 0{,}0060 * E * \cos(M'+M)$$
$$+ 0{,}0041 * E * \cos(M'-M)$$
$$= 5{,}227252044$$

6) Menghitung Nilai W

$$W = \cos(F1)$$
$$= \cos(359{,}8564757)$$
$$= 0{,}999996862$$

7) Menghitung Nilai γ

$$\gamma = (P * \cos(F1) + Q * \sin(F1)) * (1-0{,}0048 * W)$$
$$= (-0{,}102801027 * \cos(359{,}8564757) + 5{,}227252044 * \sin(359{,}8564757)) * (1-0{,}0048 * 0{,}999996862)$$
$$= -0{,}115338515$$

Karena $\gamma < 0$, maka pusat Bulan melewati selatan dari pusat umbra Bumi

8) Menghitung Nilai u

$$u = + 0{,}0059$$
$$+ 0{,}0046 * E * \cos(M)$$
$$- 0{,}0182 * \cos(M')$$
$$+ 0{,}0004 * \cos(2 * M')$$
$$- 0{,}0005 * \cos(M+M')$$
$$= 0{,}010622741$$

e. Penentuan Waktu Puncak Gerhana dan Magnitudo Gerhana

1) Menghitung koreksi terhadap JDE.[37]

Untuk menghitung kapan waktu puncak gerhana, hitung koreksi terhadap JDE sebagai berikut:

```
Koreksi_JDE = - 0,4075 * sin(M')
              + 0,1721 * E * sin(M)
              + 0,0161 * sin(2 * M')
              - 0,0097 * sin(2 * F1)
              + 0,0073 * E * sin(M'-M)
              - 0,0050 * E * sin(M'+M)
              - 0,0023 * sin(M'-2 * F1)
              + 0,0021 * E * sin(2 * M)
              + 0,0012 * sin(M'+2 * F1)
              + 0,0006 * E * sin(2 * M'+M)
              - 0,0004 * sin(3 * M')
              - 0,0003 * E * sin(M+2 * F1)
              + 0,0003 * sin(A1)
              - 0,0002 * E * sin(M-2 * F1)
              - 0,0002 * E * sin(2 * M'-M)
              - 0,0002 * sin(Omega)
            = -0,458621505
```

2) Menghitung JDE terkoreksi (TD) saat terjadi Gerhana maksimum

JDE terkoreksi (TD) = JDE belum terkoreksi + Koreksi JDE
=1949663+(-0,458621505)=1949662,541

3) Mencari selisih antara TD dengan UT adalah[38]:

- Untuk menyatakan dalam UT:
  $$UT = TDT - \Delta T$$
- Mencari selisih antara TD dengan UT adalah: $\Delta T = TD - UT$
- Rumus ΔT : Untuk tahun > 500 s/d ≤ 1600

---

37 Untuk menghitung kapan waktu puncak gerhana.

38 Waktu puncak gerhana yang diperoleh di atas, adalah dalam TDT (*Terrestrial Dynamical Time*). Data ΔT diperoleh dari pengamatan. Untuk memperoleh harga ΔT untuk prediksi gerhana yang akan berlangsung, dilakukan dengan mengekstrapolasi data-data yang ada. Untuk menyatakan dalam UT:
$UT = TDT - \Delta T$

$1574.2 – 556.01 * T + 71.23472 * T^2 + 0.319781 * T^3 – 0.8503463 * T^4 – 0.005050998 * T^5 + 0.0083572073 * T^6$

- Rumus T :

  T = (Tahun – 2000) / 100
  T = (Tahun /100) - 10 (sebelum *epoch* 2000)

- Karena tahun 625 Masehi adalah > 500 s/d ≤ 1600, maka T

  untuk tanggal 21 November 625 Masehi adalah:

  Tahun = Tanggal + akumulasi bulan sebelumnya
  = Tahun + (Jumlah akumulasi bulan yang terlewati / 365)
  = 19 + 304 = 323
  = 625 + (323/365)
  = 625.884931506
  T = (Tahun /100) - 10
  = (625.884931506 /100) - 10
  = - 3.741150685

  Karena tahun > 500 s/d ≤ 1600, maka:

  $\Delta T = 1574.2 – 556.01 * T + 71.23472 * T^2 + 0.319781 * T^3 – 0.8503463 * T^4 – 0.005050998 * T^5 + 0.0083572073 * T^6$
  = 4492.195679
  = 4492 / 86400
  = 0.05199074

4) Menghitung JD terkoreksi (UT) saat Gerhana maksimum.

= JDE terkoreksi - ΔT
= 1949662.541 - 0.05199074
= 1949662.489

5) Konversi ke tanggal dan waktu saat terjadinya Gerhana maksimum, JD Gerhana Maksimum = 1949662.489

JD1 = JD + 0,5
= 1949662.489 + 0,5
= 1949662.989
Z = INT (JD1)

= 1949662
F = JD1 – Z
= 0.989
A = 1949662
B = A + 1524
= 1949662 + 1524
= 1951186
C = INT ((B – 122.1)/ 365.25)
= 5341.7216
= 5341
D = INT (365.25 * C)
= INT (365.25 * 5341)
= 1950800.25
= 1950800
E = INT ((B - D) / 30.6001)
= INT ((1951186 - 1950800) / 30.6001)
= 12.61433786
= 12

Tanggal = B – D – INT(30.6001 * E)+F
= 1951186 – 1950800 INT(30.6001 * 12)
= 19.989
= 19

Bulan = E – 1 (Sebab $\bar{E}$ 14, maka dikurangi 1)
= 12 – 1
= 11

Tahun = C – 4716
= 5341 – 4716
= 625

Day = JD + 1.5
= 1949662.489+1.5
=1949663.989
1949663.989/ 7 = 278523 sisa 3

Nomor hari = 3 + 1 = 4 (dimulai dari Ahad)
= Rabu

Jam = F * 86400/3600
= 0.98898*86400/3600
= 23.736
= 23 jam 44 menit 9.6 detik + 3j
= 26 jam 44 menit 9.6 detik – 24j
= 2 jam 44 menit 9.6 detik

f. Menghitung Kontak gerhana/ fase gerhana

1) Menghitung Radius penumbra

= 1.2848 + u
= 1.2848 + 0,010622741
= 1.295422741

2) Menghitung Radius umbra

= 0.7403 – u
= 0.7403 – 0,010622741
= 0,729677259

3) Menghitung Magnitude gerhana penumbra

= (1,5573 + u – $|\gamma|$) / 0,5450
= (1,5573 + 0,010622741 – 0,115338515) / 0,5450
= 2,665292158

4) Menghitung Magnitude gerhana umbra

= (1.0128 – u – $|\gamma|$)/0.5450 =1,1016.
= (1.0128 – 0,010622741– 0,115338515)/ 0,5450
= 1,627227053[39]

Oleh karena magnitude umbra bernilai ≥ 1 maka terjadi gerhana Bulan total.

5) Menghitung nilai P1

P1 = 1.0128 – u
= 1.0128 –0,010622741
= 1.002177259

6) Menghitung nilai T1

T1 = 0,4678 – u
= 0.4678 – 0,010622741
= 0.457177259

---

[39] Gerhana umbra atau gerhana total mempunyai magnitude ≥ 1, magnitude umbra bernilai < 1 maka terjadi gerhana parsial), Jika magnitude-nya negatif menunjukkan bahwa tidak ada gerhana, namun perlu dikaji lebih lanjut, sebab bisa terjadi gerhana penumbra.

7) Menghitung nilai H

$$H = 1,5573 + u$$
$$= 1.5573 + 0,010622741$$
$$= 1.567922741$$

8) Menghitung nilai n

$$n = 0,5458 + 0,0400*\cos(M')$$
$$= 0,5458 + 0,0400*\cos(92,164)$$
$$= 0,544289602$$

g. Menghitung Semi durasi fase Gerhana

1) Menghitung Semi durasi fase penumbra

$$= (60/n)\sqrt{(H^2 - \gamma^2)}$$
$$=(60/0,544289602)\sqrt{(1.567922741^2 - 0,115338515^2)}$$
$$= 172,3723641 \text{ menit } /60 = 2j52m22.34d$$

2) Menghitung Semi durasi fase parsial umbra

$$= (60/n)\sqrt{(P^2 - \gamma^2)}$$
$$= (60/0,544289602) \sqrt{(1.002177259^2 - 0,115338515^2)}$$
$$= 109,7413688 \text{ menit}/60 = 1j49m44.48d$$

3) Menghitung Semi durasi fase total umbra

$$= (60/n)\sqrt{(T^2 - \gamma^2)}$$
$$= (60/0,544289602) \sqrt{(0.457177259^2 - 0,115338515^2)}$$
$$= 48,76694871 \text{ menit}/60 = 0j48m46.02d$$

h. Waktu Kontak Gerhana

a. Awal Fase Penumbra (P1) = 2:44:7.87 – 2:52:22.34
= 23:51:45.53 Waktu Madinah.

b. Awal Fase Umbra (U1) = 2:44:7.87– 1:49:44.48
= 0:54:23.39 Waktu Madinah.

c. Awal Fase Total (U2) = 2:44:7.87– 0:48:46.02
= 1:55:21.85 Waktu Madinah.

d. Gerhana maksimum = 2:44:7.87 Waktu Madinah

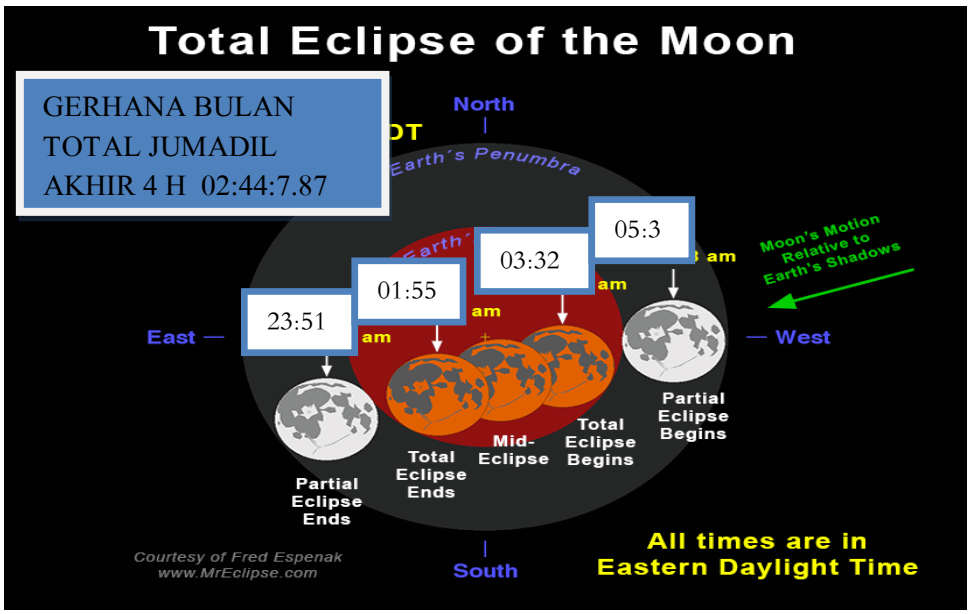
e. Akhir Fase Total (U3) = 2:44:7.87 + 0:48:46.02
= 3:32:53.89 Waktu Madinah.

f. Akhir Fase Umbra (U4) = 2:44:7.87 + 1:49:44.48
= 4:33:52.35 Waktu Madinah.

g. Akhir Fase Penumbra (P2) = 2:44:7.87 + 2:52:22.34
= 5:36:30.21 Waktu Madinah.

Dengan demikian, menurut hasil perhitungan gerhana Bulan pada Jumadil Akhir 4 H terjadi pada hari Selasa tanggal 19 November 625 Masehi (kontak awal), magnitude gerhana umbra bernilai ≥ 1 maka terjadi gerhana Bulan total. Puncak gerhana Bulan total terjadi pada pukul 2:44:7.87 waktu Madinah tanggal 20 November 625 Masehi di hari Rabu, sehingga gerhana Bulan total tersebut dapat diamati oleh penduduk disekitar kota Madinah.

Gambar 4.1 Ilustrasi Gerhana Bulan Total Tahun 4 Hijriyah



Sebagai parameter keakuratan hasil perhitungan gerhana Bulan dengan metode Jean Meeus pada Jumadil Akhir tahun 3 dan 4 H di atas, maka penulis menggunakan hasil data NASA. Berikut tabel hasil perhitungan gerhana Bulan dari masing-masing perhitungan:

Tabel 4.1 Data Gerhana Bulan NASA[40]

Waktu Kontak Gerhana Bulan	Tahun 3 Hijriyah	Hasil Data NASA	Tahun 4 Hijriyah	Hasil Data NASA
Awal Fase Penumbra	19:28:27.87	19:34	23:51:45.53	23:54
Awal Fase Umbra	21:4:41.55	21:11	00:54:23.39	00:57
Awal Fase Total	-	-	01:55:21.85	1:59
Gerhana maksimum	22:4:48	22:12	02:44:7.87	2:48
Akhir Fase Total	-	-	03:32:53.89	3:37
Akhir Fase Umbra	23:4:54.45	23:13	04:33:52.35	4:38
Akhir Fase Penumbra	0:41:8.13	0:50	05:36:30.21	5:41

Dengan demikian, pada perhitungan gerhana Bulan menggunakan metode Jean Meeus dapat diketahui bahwa terdapat selisih antara 5 - 8 menit dengan data NASA, sedangkan hasil perhitungan Jean Meeus pada bulan Jumadil Akhir 4 H mempunyai selisih antara 2 – 4 menit dengan data NASA.

Perbedaan ini dikarenakan oleh koreksi ΔT, ΔT digunakan astronom dalam menentukan skala waktu yang seragam, di mana ΔT tersebut merupakan selisih waktu antara Universal Time (UT) atau Greenwich Mean Time (GMT) dan Dinamical Time (TD) atau Terrestial Time (TT). Meskipun nilai ΔT dapat diperoleh melalui perhitungan, namun Harga ΔT yang akurat hanya bisa diperoleh dengan observasi pada waktu yang bersangkutan.

[40] http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsearch/SEsearch.php#searchresults diunduh pada tanggal 4 Oktober 2014

Dari sini didapatkan kesimpulan, bahwa dengan perhitungan gerhana Bulan berdasar metode Jean Meeus didapati fakta bahwa terjadi gerhana Bulan pada masa Nabi saw. Gerhana Bulan terjadi pada bulan Jumadil Akhir tahun ke-3 Hijriyah bertepatan dengan tanggal 30 November 624 Masehi pada hari Jum'at, puncak gerhana Bulan terjadi pada pukul 21:56:9.6 waktu Madinah, sehingga gerhana tersebut dapat diamati oleh penduduk disekitar kota Madinah dengan jenis gerhana Bulan parsial, dan tahun ke-4 Hijriah gerhana terjadi bertepatan pada hari Selasa tanggal 19 November 625 Masehi (kontak awal) berjenis gerhana Bulan total, dapat terlihat di kota Madinah. Berdasarkan perhitungan ini, konfirmasi data dalam kajian interkoneksi ini menghasilkan kesimpulan bahwa data perhitungan di atas menguatkan redaksi sirah nabawiyah, sebagaimana tercatat dalam sirah Ibn Ḥibban.

Meskipun tidak didapatkan data berupa tahun maupun bulan, namun cukup sebagai bukti bahwa pernah terjadi gerhana Bulan pada masa Rasulullah saw pada bulan Jumadil Akhir. satu sisi Hal ini wajar mengingat kalender bukan sesuatu yang baku atau tertulis pada masa tersebut, di sisi lain gerhana Bulan itu terjadi pada malam hari sehingga jarang didapatkan orang yang masih terjaga, sehingga tidak banyak yang meriwayatkan mengenai terjadinya gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw.

Dari analisis berdasar interkoneksi hadis dan sirah nabawiyah dengan astronomis ini dihasilkan kesimpulan bahwa perhitungan astronomis gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw periode Madinah menghasilkan data yang menguatkan data waktu yang ada pada sirah nabawiyyah.

C. Kondisi Gerhana Secara Astronomis atas Implikasinya terhadap Penentuan Waktu Salat Gerhana Bulan

Diskursus dalam menetapkan perkara dimulainya waktu salat gerhana Bulan menimbulkan banyak spekulasi dan pendapat, mengingat gerhana Bulan terjadi pada malam hari dan jarang ditemukan orang-orang yang masih terjaga. Dan ini tidak bisa dikiaskan pada gerhana Matahari. Karena pada saat terjadinya gerhana Matahari orang-orang masih terjaga. Sehingga tidak berat bagi mereka untuk berkumpul untuk melaksanakan salat secara berjamaah. Terlebih dalam penentuan salat gerhana Matahari, ulama' berpedoman pada hadis Nabi saw.

Sebagaimana penelusuran penulis di bab sebelumnya yakni dalam hadis *Ṣaḥīḥ Bukhārī*, tidak ada hadits Imam Bukhāri yang menjelaskan bahwa nabi Muhammad saw pernah shalat gerhana Bulan. Namun secara global telah dijelaskan dalam hadis mengenai gerhana Matahari maupun gerhana Bulan. Indikasi yang menyiratkan tentang gerhana Bulan yakni dengan adanya hadis yang memakai redaksi "آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ الله" sebagaimana hadis berikut:

حَدَّثَنَا شِهَاب بِنْ عُبَّاد قَالَ حَدَّثَنَا إِبْرَاهِيْمُ بِنْ حُمِد عَنْ إِسْمَاعِيْل عَنْ قَيسٍ قَالَ: سَمِعْتُ أَبَا مَسْعُوْدٍ يَقُوْلُ: قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ " اِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَايَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ مِنَ النَّاسِ, وَلكِنَّهُمَا آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ الله, فَإِذَا رَأَيْتُمُوْهُمَا فَقُوْمُوْا فَصَلُّوْا" (رواه البخاري)[٤١]

---

41 Keterangan ini diriwayatkan oleh Imam al-Bukhāri berada dalam *Jāmi' al-Ṣahīh* kitab *al-Kusūf* bab *Ṣalāt fī Kusūf as-Syamsi* dengan nomor indeks 1041. (al-Bukhārī, T.th: 328)

> Telah menceritakan kepada kami Syihāb bin ‘Ubbād (dia berkata), telah menceritakan kepada kami Ibrāhīm bin Ḥumid, dari Ismā’īl, dari Qais (dia berkata): Saya mendengar Abā Mas’ud berkata: Rasulullah saw bersabda: Matahari dan bulan tidak akan mengalami gerhana disebabkan oleh mati atau hidupnya seseorang, tetapi keduanya merupakan dua tanda dari tanda-tanda kebesaran Allah. Jika kalian melihat gerhana keduanya maka shalatlah.

Jika ditelaah dari segi redaksi hadis melalui kalimat Faidzā ro’aitumū humā (jika melihat keduanya), ini mengindikasikan bahwa secara visual kondisi gerhana terlihat.

Berbeda dengan gerhana Matahari, kondisi gerhana pada gerhana Bulan berdasarkan proses terjadinya sangat berimbas pada penampakan gerhana itu sendiri di Bumi, fase yang terlihat berdasarkan fasenya hanya ada dua yakni fase parsial (sebagian), dan fase Umbra (total), sedangkan pada fase penumbra (seluruh bagian bulan masuk dalam bayang-bayang umbra Bumi) secara nyata tidak dapat terlihat di Bumi.

Oleh karena secara astronomis gerhana bulan penumbra atau (**خسوف شبه الظل**) hampir–hampir tidak dapat dideteksi secara visual, kecuali jika magnitudenya lebih besar daripada 0.7 (Meeus, 1991: 353), untuk itu menurut Nur Ali Muhammad (Tt: 6) gerhana Bulan penumbra (**خسوف شبه الظل**) tidak termasuk gerhana syar’i.

Dengan demikian jika dilihat dari redaksi di atas, aspek dalam kesunahan pelaksanaan salat gerhana Bulan ada pada “فَإِذَا رَأَيْتُمُوْهُمَا” itu sendiri. Hal ini karena “رَأَيْتُم” yang merupakan bentukan dari kata “رأى, يرى, رؤيا atau رئية” dari al Lisān al Ārab, arti kata ini mempunyai dua

makna yakni dengan satu maf'ul dan dua maf'ul. Jika satu maf'ul maka pemaknaannya "الرّؤيةُ بِالعَيْنِ" (melihat dengan wujud bendanya), namun jika dua maf'ul maka mempunyai makna **العِلمِ** (mengetahui) (Ibn Mandzur, 1119: 1537).

Berdasarkan redaksi diatas, lafadz "رَأَيْتُم" dengan satu maf'ul yakni هُمَا, maka kata "رأى, يـ رى, رؤيا atau رئية" dalam konteks gerhana secara *harfiyah* berarti melihat secara visual (melihat dengan mata kepala atau melihat dengan wujud bendanya) . Dalam Al-Quran, banyak ditemukan kata رأى dengan berbagai variasi bentuknya, dalam variasi kata tersebut selalu diartikan dengan melihat, yakni:

Tabel 4.2 Kalimat رأى dalam Alquran

Qur'an Surat	Ayat	Kata
al Baqarah (2)	55	نَرَى
al A'raf (7)	27	يَرَى
	143	تَرَى
	146	يَرَوا
Yusuf (12)	35	رَأَو
Tāha (20)	10	رَءَا
al Furqan (25)	12	رَأَتْ
al Ahqaf (46)	35	يَرَوْنَ
al Insan (76)	20	رَأَيْتَ

Jika demikian, berarti hal ini sesuai dengan pendapat para ulama', bahwa jika terjadi gerhana Bulan itu menyebabkan salat atau disunahkan untuk salat, dan beberapa golongan berpendapat bahwa gerhana Bulan juga menyebabkan salat sebagaimana gerhana Matahari. Sebagaimana pendapat Usman bin Affān, Ibn Abbās, Annakhā'i, Atha', Ḥasan, Syafi'i, Aḥmad, Isḥaq, Abu ṡaur dan para ahli hadis yang lain. Mereka menggunakan hujjah hadis nabi "(فإذا رأيتم ذلك فصلو وادعوا)" ini hadisnya nabi dengan arti *"kalian melihat itu maka salatlah dan berdoalah".* Kemudian mereka menambahi kita telah tau tata cara salat dari salah satu gerhana itu (yakni gerhana Matahari) dan itu menjadi dalil atau petunjuk untuk melakukan sholat gerhana yang lain (yakni gerhana Bulan) (Malik, Tt: 48).

Untuk itu, dengan melihat kembali informasi dari sirah Ibn Ḥibban yang berbunyi:

> وَكَسَفَ اْلقَمَرُ فِي جُمَدِى الْأَخِرَةِ، فَجَعَلَتِ الْيَهُوْدُ يَرْمُوْنَهُ بِالشُّهُبِ وَيَضْرِبُوْنَ بِالطَّاسِ وَيَقُوْلُوْنَ: سِحْرَ الْقَمَرَ، فَصَلَّى رَسُوْلُ اللهِ صَلَّى اللهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ صَلَاةَ الْكُسُوْفِ.[٤٢]
>
> Bulan itu tertutup pada malam Jumādil akhir, maka orang Yahudi mengarahkan pandangannya ke langit, dan mereka menetapkannya itu kepada Bulan. Kemudian mereka berkata: Bulan telah disihir, kemudian Rasulullah sallallāhu'alaihi wasallam melaksanakan shalat gerhana.

Maka berdasarkan redaksi di atas, didapatkan informasi bahwa pada bulan Jumadil Akhir terjadi gerhana Bulan, kemudian Rasulullah saw melaksanakan salat. Hal tersebut di atas, menunjukkan bahwa terjadi gerhana

---

[42] Keterangan ini berada dalam kitab *As Sīrah an Nabawiyyah wa Akhbār al Khulafā'* (Ibn Ḥibbān, T.th: 145).

Bulan secara kasat mata, hal ini didukung dengan adanya hasil analisis astronomis yang memberikan informasi bahwa telah terjadi gerhana Bulan pada Jumadil Akhir di tahun ke-3 dan ke-4 Hijriyah.

Artinya bahwa nabi Muhammad saw pernah melaksanakan salat gerhana Bulan, sesuai dengan konfirmasi Ilmu Astronomi jenis gerhana Bulan tersebut adalah gerhana yang secara visual terlihat dan tampak oleh mata (yakni gerhana Bulan total ataupun gerhana Bulan parsial). Sehingga peristiwa gerhana Bulan tersebut berimplikasi pada penentuan waktu salat gerhana Bulan, dan hal ini sesuai dengan hadis yang berlafadzkan فَإِذَا رَأَيْتُمُوْهُمَا (jika melihat keduanya) yakni gerhana Matahari maupun gerhana Bulan, yang berdasarkan terjadinya dapat terlihat, maka gerhana tersebut termasuk gerhana syar'i yang menyebabkan salat atau disunnahkanya untuk salat.

Dari analisis ini dihasilkan kesimpulan bahwa dengan menelaah kembali makna lafadz رَأَيْتُمُو pada hadis Nabi saw yang bermakna melihat dengan wujud bendanya (gerhana Matahari dan Bulan) dengan kata lain bisa dilihat secara visual, serta melihat kesesuaian hasil analisis astronomi yang menguatkan data pada sirah nabawiyah, bahwa pada masa nabi Muhammad saw pernah terjadi gerhana Bulan yang sangat jelas terlihat di kota Madinah yakni gerhana Bulan parsial pada Jumadil Akhir tahun ke-3 H pada hari Jum'at tanggal 30 November 624 Masehi dan gerhana Bulan total pada Jumadil Akhir tahun ke-4 H pada hari Selasa tanggal 19 November 625 Masehi (kontak awal), untuk itu waktu pelaksanaan shalat gerhana Bulan ditentukan berdasarkan gerhana yang secara visual dapat terlihat (dalam konteks gerhana Bulan) yakni gerhana Bulan total maupun parsial.

Dengan demikian, gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw di periode Madinah yang berimplikasi pada penentuan waktu salat, berdasarkan kejadianya adalah gerhana Bulan yang secara visual dapat terlihat oleh mata.