

BAB II

FIKIH GERHANA

A. Pengertian Umum Gerhana

Gerhana dalam bahasa Arab disebut dengan *Kusuf* atau *Khusuf*.¹ *Kusuf* lebih dikenal untuk penyebutan gerhana Matahari (*Zawâlu daw'u al-syams kullan aw juz'an bisababi i'tiradi al-qamar bainal arđ wa al-syams*). Sedangkan *khusuf* lebih dikenal untuk penyebutan gerhana Bulan (*zhâbun daw'u al-qamar khashatan kullan aw juz'an*). Pemisahan penggunaan kata *kusuf* untuk Matahari dan *khusuf* untuk Bulan merupakan implikasi dari kata *diyâ'* untuk Matahari dan kata *nûr* untuk Bulan. Ini menjelaskan bahwasannya cahaya Matahari bersumber dari dirinya sendiri sedangkan cahaya Bulan merupakan pantulan dari cahaya lain.² Kedua kata ini dalam bahasa Inggris populer dengan sebutan *eclipse*.³ Gerhana juga merupakan persamaan kata *eclipse* (Inggris) atau *ekleipsis* (Yunani) atau *eklipsis* (Latin). Dalam kehidupan sehari-hari gerhana di pergunakan untuk mendeskripsikan keadaan atau kejadian.⁴

¹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, cet. I, 2012, hal. 105.

² M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah*, Jakarta: Lentera Hati, cet. V, 2012, hal. 333.

³ A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak (Panduan Lengkap dan Praktis)*, Jakarta: Amzah, cet. I, 2012, hal. 203.

⁴ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*, Banyuwangi: Bismillah Publisher, cet. I, 2012, hal. 228.

Gerhana secara bahasa diartikan sebagai suatu kejadian dimana tertutupnya sumber cahaya oleh benda lain.⁵ Para ilmuwan falak telah menerangkan bahwa gerhana berlaku apabila terjadi persilangan antara orbit Bumi, Bulan dan Matahari.⁶ Dilihat dari segi astronomi gerhana merupakan tertutupnya arah pandang pengamatan benda langit oleh benda langit lainnya yang lebih dekat dengan pengamat.⁷ Gerhana juga bisa diartikan sebagai berkurangnya ketampakan benda atau hilangnya benda dari pandangan sebagai akibat masuknya benda itu ke dalam bayangan yang dibentuk oleh benda lain.⁸

Definisi di atas menjelaskan bahwasannya gerhana jika dilihat dari segi bahasa, tidak hanya mengenai gerhana Matahari atau gerhana Bulan saja, melainkan seluruh bentuk terhalangnya cahaya dari sumbernya oleh benda lain. Namun jika definisi gerhana dikaitkan dengan pengetahuan umum di kalangan masyarakat luas, terutama masyarakat Islam yang memiliki orientasi ibadah, permasalahan gerhana hanya akan berkutat pada dua hal, yaitu gerhana Matahari dan gerhana Bulan.⁹

Ketika Ibrahim, putra Nabi Muhammad meninggal, terjadi peristiwa gerhana Matahari. Para sahabat pun mengira bahwa gerhana Matahari

⁵ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet. II, 2008, hal. 471.

⁶ Muhammad Faizal bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak (Fi Ithna Asyara Syahran)*, Malaysia: UKM, 2011, hal. 83.

⁷ Slamet Hambali, *op. cit.*, hal. 229

⁸ Dendy Sugono (Pim. Red), *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta: Pusat Bahasa, 2008, hal. 471.

⁹ Yadi setiadi, *Akurasi Perhitungan Terjadinya Gerhana dengan Ruhu' al-Mujayyab*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012, td, hal. 22.

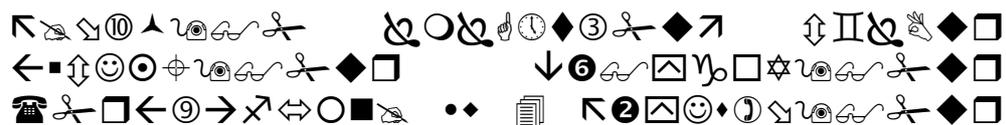
disebabkan oleh kematian Ibrahim.¹⁰ Hal tersebut dibantah oleh Rasulullah melalui hadis yang berbunyi:

عن المغيرة بن شعبة رضي الله عنه قال : كسفت الشمس على عهد رسول الله ص.م، يوم مات ابراهيم فقال الناس كسفت الشمس لموت ابراهيم فقال رسول الله ص.م، ان الشمس والقمر لا ينكسفان لموت أحد ولا لحياته فاذا رأيتم فصلوا وادعوا الله (رواه البخاري)

Artinya: “Dari Mughiroh bin Syu’bah r.a, diriwayatkan, “ketika Nabi Muhammad SAW masih hidup, gerhana Matahari terjadi pada hari yang bersamaan dengan wafatnya Ibrahim (putra Nabi SAW). Orang-orang pun berkata bahwa gerhana Matahari terjadi karena meninggalnya Ibrahim. Rasulullah SAW bersabda “gerhana Matahari dan Bulan terjadi bukan karena kematian atau kelahiran seseorang. Ketika kau melihat gerhana, salatlah dan berdoalah kepada Allah”. (HR. Bukhari).¹¹

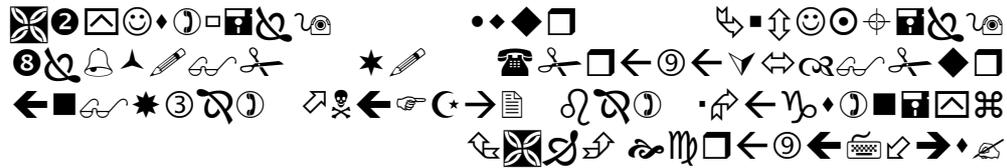
Hadis di atas menjelaskan bahwasannya gerhana bukanlah pertanda dari kematian atau kehidupan seseorang, tetapi gerhana adalah peristiwa alam yang merupakan tanda dari kebesaran dan keagungan Allah yang mampu merubah segala sesuatu di alam raya ini sesuai dengan apa yang di kehendaki-Nya.

Gerhana Matahari dan Bulan merupakan isyarat dari Allah akan nikmat-Nya yang berupa Matahari dan Bulan. Keduanya merupakan bukti kebesaran Allah. Dalam al-Qur’an Allah berfirman:



¹⁰ Nadiah Thayyarah, *Buku Pintar Sains dalam al-Qur’an (Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah)*, Jakarta: Zaman, cet. I, 2013, hal. 147.

¹¹ Abu Abdillah bin Ismail bin Ibrahim bin Mughiroh bin Bardazabah al-Bukhari al-Jafi’i, *Shahih Bukhari*, Beirut: Darul Fikr, 1986, hlm. 87.



Artinya: “Dan sebagian dari tanda-tanda kebesaran-Nya ialah siang dan malam, siang, Matahari dan Bulan. Janganlah bersujud kepada Matahari dan jangan (pula) kepada Bulan, tetapi bersujudlah kepada Allah yang menciptakannya, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya”. (QS Fussilat: 37)¹²

Gerhana Matahari atau *kusuf al-syams* (كسوف الشمس) adalah terhalangnya sinar Matahari yang menuju ke Bumi, karena terhalang oleh Bulan yang berada dalam satu garis lurus antara Bumi dan Matahari, atau piringan Bulan menutupi piringan Matahari dilihat dari Bumi baik sebagian atau seluruhnya. Walaupun Bulan lebih kecil, bayangan Bulan mampu melindungi cahaya Matahari sepenuhnya karena Bulan dengan jarak rata-rata 384.400 kilometer adalah lebih dekat kepada Bumi berbanding Matahari yang mempunyai jarak rata-rata 149.680.000 kilometer.¹³ Keadaan demikian ini hanya akan terjadi pada Bulan mati atau “*ijtimak*”¹⁴ serta posisi Matahari dan Bulan berada di sekitar titik simpul¹⁵ (titik *haml* aries).¹⁶ Peristiwa gerhana Matahari hanya dapat disaksikan oleh wilayah tertentu saja sedangkan

¹² Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Qur'an dan terjemahnya (Special for Women)*, Bandung: Sygma, hal. 480.

¹³ Slamet Hambali, *op. cit.*, hal. 233.

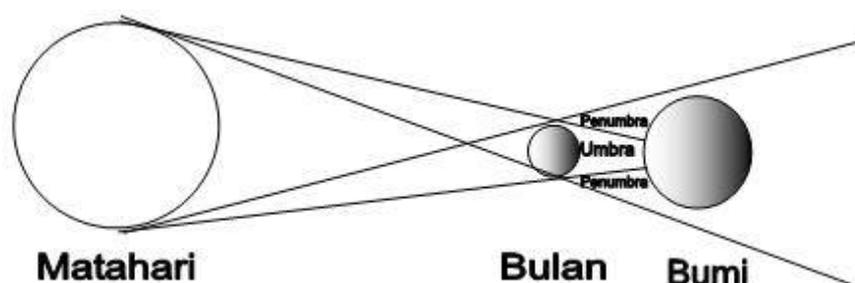
¹⁴ *Ijtimak* atau dalam bahasa Arab disebut dengan *Iqtiran* artinya “bersama” atau “kumpul”, yakni posisi Matahari dan Bulan memiliki bujur astronomis yang sama. Dalam istilah astronomi dikenal dengan nama *Conjunction* atau *New Moon*. Lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, Yogyakarta: Buana Pustaka, cet. IV, tt, hal.138.

¹⁵ Titik simpul atau biasa disebut dengan titik Aries adalah titik perpotongan antara lingkaran ekuator dengan lingkaran ekliptika. Disampaikan oleh Slamet Hambali pada mata kuliah Astronomi Bola I.

¹⁶ Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak (Teori dan Implementasi)*, Yogyakarta: Qudsi Media, cet. I, 2012, hal. 44.

gerhana Bulan dapat dilihat oleh seperdua permukaan Bumi yang menghadap ke Bulan.¹⁷

Gambar. 1: Ilustrasi terjadinya gerhana Matahari¹⁸



Bidang elips lintasan Bumi dengan bidang ekliptika membentuk sudut 0° karena kedua bidang ini berimpit. Sedangkan bidang lintasan Bulan dan bidang ekliptika tidak berimpit, melainkan membentuk sudut sebesar $5^\circ 8'$. Oleh karenanya, tidak setiap *ijtimak* akan terjadi gerhana Matahari, begitu pula tidak setiap *istiqbal* akan terjadi gerhana Bulan.¹⁹

Gerhana Matahari dapat terjadi 2 sampai 5 kali dalam satu tahun, tetapi yang dapat menyaksikan hanyalah beberapa tempat di permukaan Bumi saja. Memperhatikan piringan Matahari yang tertutupi oleh Bulan pada gerhana Matahari, maka gerhana Matahari itu ada tiga macam, yaitu gerhana Matahari total, sebagian dan cincin.²⁰

Gerhana Bulan terjadi ketika Bulan berada pada kedudukan oposisi (*istiqbal*), dimana Bulan berada pada salah satu titik simpul lainnya atau di dekatnya, sementara Matahari berada pada jarak bujur astronomi 180° dari

¹⁷ I Made Sugita, *Ilmu Falak*, Jakarta: J.B. Wolters, 1951, hal. 77.

¹⁸ <http://rizmaamalia.wordpress.com/2012/03/03/proses-terjadinya-gerhana-matahari> diakses pada tanggal 21 Desember 2013 pukul 12:24 WIB.

¹⁹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, *op. cit.*, hal. 188.

²⁰ Ahmad Izzuddin, *op. cit.*, hal. 113.

posisi Bulan. Gerhana ini berarti hanya terjadi pada waktu Bulan purnama, berlawanan dengan kedudukannya pada waktu gerhana Matahari. Selain itu berarti pula, sebagaimana pada gerhana Matahari, bahwa Bulan pada waktu itu dalam peredarannya sedang memotong bidang ekliptika.²¹

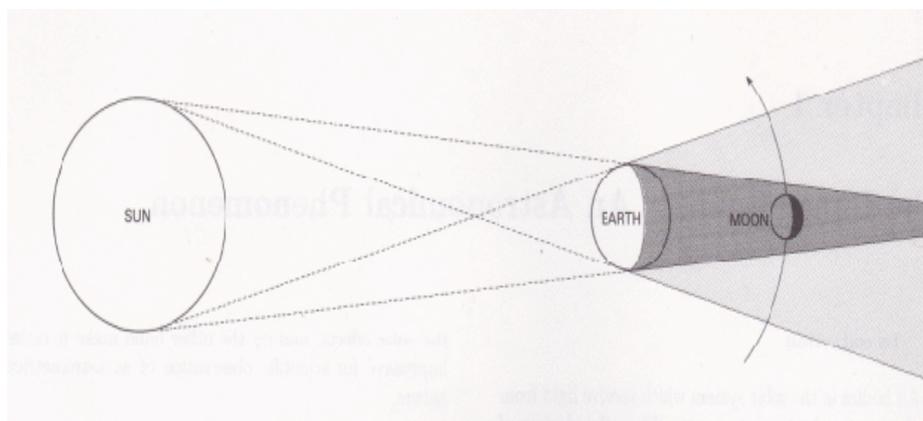
Gerhana Bulan dapat terjadi 2 sampai 3 kali dalam setahun, sekali pun demikian, bisa saja tidak pernah terjadi gerhana Bulan sama sekali dalam setahun.²² Gerhana Bulan atau *khusuf al-qamar* (خسوف القمر) itu ibarat jatuhnya bayangan Bumi ke permukaan Bulan pada waktu Matahari Bumi dan Bulan dalam satu garis lurus atau saat sebagian atau seluruh piringan Bulan memasuki kerucut bayangan inti Bumi (umbra). Keadaan itu, menjadikan sinar Matahari tidak dapat menerobos ke Bulan karena terhalang oleh Bumi. Akibatnya, Bulan tidak dapat memantulkan sinar Matahari ke Bumi.²³ Gerhana Bulan adalah hilangnya cahaya Bulan karena bayangan Bumi, dimana posisi Bulan Bumi dan Matahari berada pada satu garis lurus, karena cahaya Bulan yang tergantung terhadap cahaya Matahari.²⁴

²¹ Ichtijanto dkk, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hal. 145-146.

²² Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, loc. cit.

²³ Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak (Teori dan Implementasi)*, Yogyakarta: Qudsi Media, cet. I, 2012, hal. 37.

²⁴ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Irsyâd al- Murîd*, Madura: Lafal, 2005, hal. 157.

Gambar. 2 : Ilustrasi terjadinya gerhana Bulan²⁵

Gerhana Bulan terbagi menjadi tiga macam yaitu gerhana Bulan semu, gerhana Bulan sebagian dan gerhana Bulan total. Ahmad Ghozali dalam kitabnya tidak memperhitungkan terjadinya gerhana Bulan semu atau penumbra, karena gerhana ini tidak akan dapat dilihat dari Bumi kecuali dengan menggunakan teropong. Menurut Ahmad Ghozali gerhana hanya ada dua macam yakni gerhana Bulan total dan gerhana Bulan sebagian.²⁶

B. Tinjauan Syar'i terhadap Gerhana

Di antara ciri khas alam semesta adalah bahwa unsur-unsurnya dan setiap bagian dari unsur-unsur itu, walaupun hanya sebesar atom, senantiasa bergerak terus-menerus tiada henti, kecuali jika diperintahkan Allah, sang

²⁵ Rinto Anugraha, *Menyambut Gerhana Bulan Total 10 Desember 2011*, makalah disampaikan pada seminar dan observasi gerhana Bulan total 10 Desember 2011 di Masjid Agung Jawa Tengah.

²⁶ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Irsyâd al- Murîd loc. cit.*

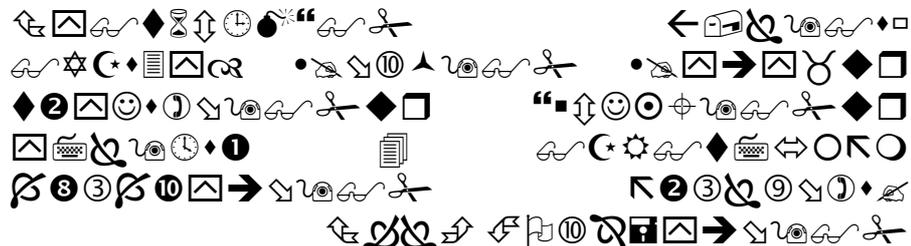
pencipta langit dan Bumi dan segala yang ada diantara kedua, serta pemelihara alam semesta.²⁷

Hisab gerhana Bulan dan Matahari dilakukan untuk menentukan kapan terjadinya gerhana Matahari dan Bulan dengan maksud agar kaum muslimin dapat melaksanakan salat gerhana Bulan (*khusuf al-syams*) atau salat gerhana Matahari (*kusuf al-syams*).²⁸

Dalam setiap peristiwa pasti ada hukumnya, baik yang bersandar pada *nas* yang *qath'i* maupun *nas zanni*, ataupun bukan *nas*. Dalam agama Islam terdapat sumber hukum yang dapat dijadikan rujukan, yaitu:

a. Dalil al-Qur'an

i. al-An'am: 96



Artinya: “Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) Matahari dan Bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah Yang Maha Perkasa, Maha Mengetahui”.²⁹

Firman Allah SWT "فالق الإصباح" “*dia menyingsingkan pagi*”, adalah na’at (sifat) kepada nama Allah SWT. Maksudnya adalah dialah Allah, Tuhan kalian yang menyingsingkan pagi. Ada yang mengatakan bahwa maknanya adalah sesungguhnya Allah ialah

²⁷ Nadiah Thayyarah, *op. cit.*, hal. 375.

²⁸ Ichtijanto dkk, *op. cit.*, hal. 179.

²⁹ Departemen Agama Republik Indonesia, *op. cit.*, hal. 140.

yang menyingsingkan pagi. Kata "الصبح" dan "الصباح" artinya “*awal siang*”. Begitu juga arti "الإصباح". Maksud ayat “*yang menyingsingkan pagi setiap hari*” adalah fajar. Kata "الإصباح" adalah masdar dari "أصبح". Maknanya adalah pemberi cahaya di kegelapan dan yang menghilangkan kegelapan tersebut.³⁰

Hasan, Isa bin Umar, Hamzah dan al-Kisa'i membaca lafadz وجعل الليل سكنا “*dan menjadikan malam untuk beristirahat*” tanpa menyertakan huruf *alif* dan membaca kata “ليل” dengan harakat fathah, sesuai dengan makna “فالق” di dua tempat di atas. Keduanya bermakna “*membelah*”. Sebab itu termasuk perkara yang telah terjadi. Oleh karenanya, diartikan seperti itu.³¹

Makna kata حسابنا perhitungan yang terkait dengan kemaslahatan hamba. Ibnu Abbas ra berkata: “maksud firman Allah SWT والشمس والقمر حسابنا adalah dengan perhitungan. Makna dari ayat di atas adalah, bahwasannya Allah SWT telah menjadikan perjalanan Matahari dan Bulan dengan perhitungan yang tidak bertambah dan tidak berkurang (pasti).³² Dengan itu semua Allah SWT menunjukkan kekuasaan dan keesaan-Nya kepada mereka, dan Allah ingin menunjukkan bahwasannya segala sesuatu yang terjadi di dunia ini adalah sesuai dengan kehendak-Nya. Maksud dari ayat “*menjadikan perjalanan Matahari dan Bulan dengan perhitungan*”

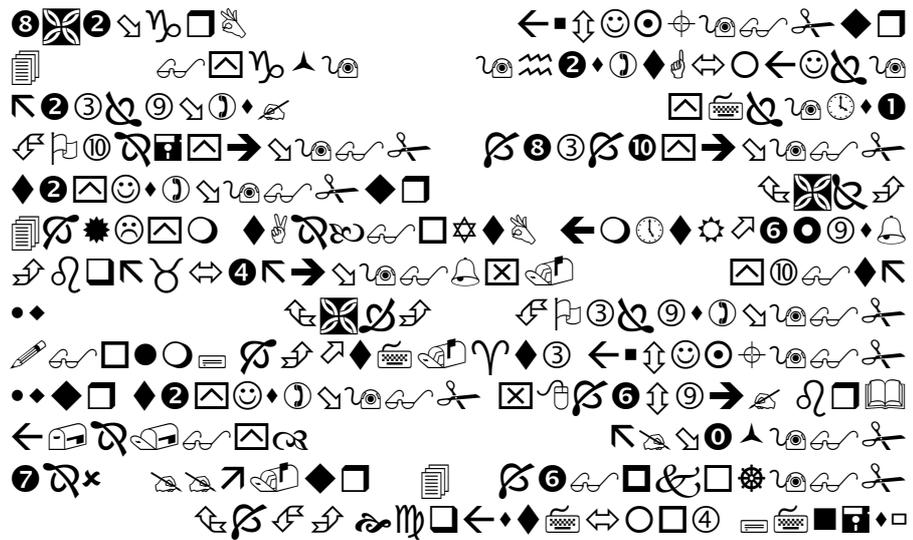
³⁰ Syaikh Imam al-Qurthubi, *Tafsir al-Qurthubi (al-jami' li Ahkam al-Qur'an)*, Jakarta: Pustaka Azzam, cet. I, 2008, hal. 113.

³¹ *Ibid.*, hal. 115.

³² *Ibid.*, hal. 116.

yang tidak bertambah dan berkurang” adalah bahwasannya Allah telah mengatur bagaimana Matahari dan Bulan bergerak, dan juga adanya gerhana Matahari ataupun Bulan telah diatur oleh Allah SWT dalam al-Qur’an.

ii. Yasin 38-40



Artinya: “Dan Matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) Yang Maha Perkasa, Maha Mengetahui. Dan telah kami tetapkan tempat peredaran bagi Bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi Matahari mengejar Bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.”³³

Ayat di atas memberi contoh kuasa Allah yang lain sekaligus memerinci dan menjelaskan kandungan ayat yang sebelumnya. Ayat di atas menjelaskan “Dan bukti yang lain sekaligus agar kamu mengetahui bagaimana Allah menjadikan bagian Bumi diliputi kegelapan adalah bahwa Matahari terus menerus beredar

³³ Departemen Agama Republik Indonesia, *op. cit.*, hal. 442.

pada garis edarnya secara amat teratur sejak penciptaannya hingga kini. Akibat peredarannya itulah maka terjadi malam dan siang, serta gelap dan terang. Itulah pengaturan Tuhan Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui.”

Makna kata *مستقر* “*mustaqar*” terambil dari kata *قرار* “*qarâr*” yakni “*kemantapan/perhentian*”. Kata yang digunakan dalam ayat ini dapat berarti “*tempat*” atau “*waktu*”. Dengan demikian kata ini dapat mengandung beberapa makna. Ia dapat berarti Matahari bergerak (beredar) menuju ke tempat perhentian atau sampai waktu perhentian, atau agar dia mencapai tempat atau waktu perhentian. Bergerak menuju tempat perhentian dimaksud adalah peredarannya setiap hari di garis edarnya dalam keadaan sedikit pun tidak menyimpang hingga dia terbenam, atau dalam arti bergerak terus-menerus sampai waktu yang ditetapkan oleh Allah untuk perhentian gerakannya, yakni pada saat dunia akan kiamat, atau peredarannya itu bertujuan agar ia sampai pada waktu atau tempat yang ditentukan untuknya.³⁴

Kata *تقدير* “*taqdir*” digunakan dalam arti menjadikan sesuatu memiliki kadar serta sistem tertentu dan teliti. Ia juga berarti menetapkan kadar sesuatu, baik yang berkaitan dengan materi, maupun waktu. Kata yang digunakan ayat di atas, mencakup kedua makna tersebut. Allah menetapkan bagi Matahari kadar sistem

³⁴ M. Quraish Shihab, *op. cit.*, hal. 540.

perjalanan/peredarannya yang sangat teliti dan dalam saat yang sama Yang Maha Kuasa itu mengatur dan menetapkan pula kadar waktu bagi peredarannya itu. Penggunaan kata تقدير “*taqdir*” oleh ayat ini, menunjukkan bahwa dalam bahasa al-Qur’an kata *taqdir* digunakan dalam konteks uraian tentang hukum-hukum Allah yang berlaku di alam raya, disamping hukum-hukum-Nya yang berlaku bagi manusia.³⁵

Dalam tafsir al-Maraghi dijelaskan bahwasannya Matahari beredar mengelilingi poros peredarannya yang tetap, bahwa Matahari mengelilinginya sesuai dengan aturan astronomisnya. Memang telah terbukti bahwa Matahari itu ternyata melakukan rotasi (berputar pada dirinya sendiri) pada sumbunya kira-kira 200 mil per detik dan masing-masing Bumi, Matahari maupun Bulan beredar pada *falaknya* bagaikan berenang-nya ikan dalam air.³⁶

Kata يسبحون “*yasbahūn*” pada mulanya berarti “*mereka berenang*”. Ruang angkasa diibaratkan oleh al-Qur’an dengan samudra yang besar. Benda-benda langit diibaratkan dengan ikan-ikan yang berenang di lautan lepas itu. Allah melukiskan benda-benda itu dengan kata yang digunakan bagi yang berakal. Ini agaknya untuk mengisyaratkan ketundukan benda-benda langit itu kepada ketentuan dan takdir yang ditetapkan Allah atasnya.³⁷

³⁵ *Ibid.*, hal. 541.

³⁶ Ahmad Musthafa al-Maraghi, *Terjemah Tafsir al-Maraghi*, Semarang: PT. Karya Toha Putra, cet. II, 1993, hal. 12.

³⁷ M. Quraish Shihab, *op. cit.*, hal. 543.

Ayat di atas juga menjelaskan bahwasannya Allah SWT sebagai pencipta langit dan Bumi menjadikan garis edar sendiri-sendiri bagi Matahari maupun Bulan, yang masing-masing beredar. Sehingga yang satu tidak menutupi cahaya lainnya kecuali pada saat-saat tertentu saja ketika terjadi gerhana Matahari ataupun gerhana Bulan.³⁸

iii. al-Qiyamah 8



Artinya: “Dan apabila Bulan telah hilang cahayanya”

Firman Allah SWT “*wa khasafa al-Qomar*”, maksudnya “*zhaba du’uhu*” (hilang cahayanya). Di dunia ini cahaya yang hilang akan kembali lagi, lain halnya di akhirat. Cahaya itu tidak akan kembali lagi. Bisa juga bermakna *ghâba*. Contoh lain firman Allah SWT, “*wa khasafna bihî wa bidârihil arđ*”, maka kami benamkanlah Qarun beserta rumahnya ke dalam Bumi.³⁹

Pertanyaan tentang datangnya kiamat, seperti yang diucapkan oleh pengingkar-pengingkarnya sebagai ejekan, dijawab dengan ancaman karena tujuan mengejek. Jawaban yang merupakan ancaman itu adalah dengan menjelaskan apa yang terjadi ketika itu serta apa yang akan dialami oleh para pengingkar. Ayat di atas menyatakan “kiamat pasti datang *maka apabila terbelalak mata* karena ketakutan, *dan telah gerhana* yakni hilangnya sama sekali

³⁸ Ahmad Musthafa al- Maraghi, *op. cit.*, hal. 16.

³⁹ Syaikh Imam al-Qurthubi, *op. cit.*, hal. 612.

cahaya Bulan, dan telah dihimpun Matahari dan Bulan. Ketika itulah terjadi kiamat.⁴⁰

Sementara ulama memahami penghimpunan Matahari dan Bulan dalam arti keduanya terbit dan muncul bersama-sama dari arah Barat Daya atau keduanya dihimpun dalam keadaan tidak bercahaya. Memang, cahaya Bulan bersumber dari cahaya Matahari, tetapi penekanannya di sini adalah ketiadaan lagi manfaat keduanya.⁴¹

b. Dalil al-Hadis

Hadis Riwayat Bukhari dari Abu Bakrah

حدثنا عمرو بن عون قال : حدثنا خالد عن يونس عن الحسن عن أبي بكر قال : كنا عند رسول الله صلى الله عليه وسلم فانكسفت الشمس , فقام النبي صلى الله عليه وسلم يجر رداءه حتى دخل المسجد , فدخلنا , فصلى بنا ركعتين حتى انجلت الشمس , فقال النبي صلى الله عليه وسلم : إن الشمس والقمر لا ينكسفان لموت أحد , فإذا ر أيتموهما فصلوا وادعوا حتى ينكسف ما بكم (رواه البخارى)⁴²

Artinya: “Telah bercerita kepada kami Amru bin ‘Aun, ia berkata telah bercerita kepada kami Khalid dari Yunus dari al Hasan dari Abi Bakrah, ia berkata: kami tengah bersama Rasulullah SAW ketika terjadi gerhana Matahari. Rasulullah SAW berdiri menarik jubahnya hingga masuk ke dalam masjid. Nabi Muhammad SAW memimpin kami salat dua rakaat sampai Matahari kembali bercahaya. Lalu Nabi SAW bersabda: gerhana Matahari dan gerhana Bulan terjadi bukan disebabkan oleh kematian seseorang, maka siapapun yang menyaksikan dua

⁴⁰ M. Quraish Shihab, *op. cit.*, hal. 533.

⁴¹ *Ibid.*

⁴² Abu Abdillah Muhammad bin Ismail al-Bukhari, *Matan al-Bukhari*, Beirut : Darul Fikr, 1994, hal. 228.

gerhana ini, salatlah dan berdoalah kepada Allah hingga tersingkap apa yang menimpa kalian.”

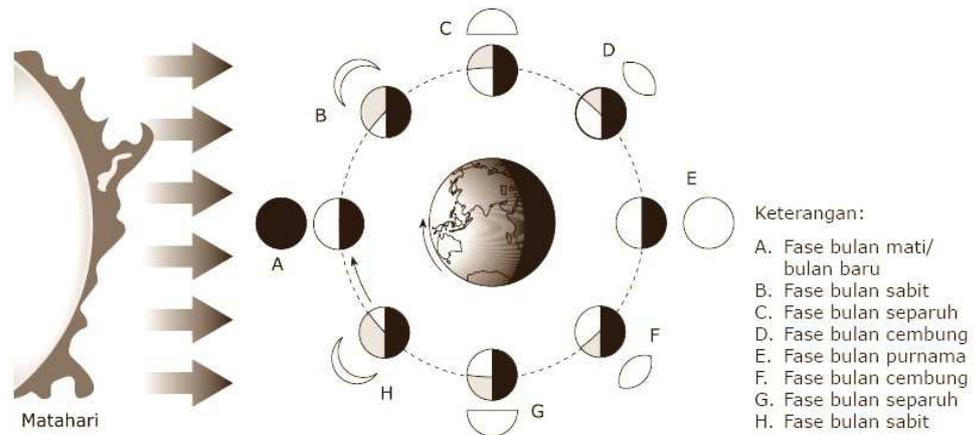
Hadis di atas menjelaskan bahwasannya gerhana merupakan peristiwa alam yang menandakan bahwasannya Allah Maha Besar, yang mampu mengendalikan peredaran benda-benda langit sesuai dengan kehendak-Nya.

C. Syarat Terjadinya Gerhana Bulan

Bulan adalah benda langit yang tidak mempunyai sinar. Cahaya yang tampak dari Bumi sebenarnya merupakan sinar Matahari yang dipantulkan olehnya.⁴³ Bentuk penampakan terangnya yang selalu berubah menandakan adanya perubahan bagian yang memantulkan cahaya yang dapat dilihat dari Bumi. Permukaan Bulan yang mendapat sinar atau cahaya Matahari selalu sama, separuh. Cahaya ini dipantulkan termasuk ke Bumi dan menurut orang di Bumi seolah-olah Bulan dan planet lainnya memancarkan cahaya sendiri. Hal menarik dari penampakan Bulan menurut kita yang ada di Bumi adalah bentuk bagian yang terkena cahaya Matahari tidak seluruhnya teramati dan tampak sebagai bulatan penuh, tetapi membentuk fase yang dikenal dengan fase Bulan.⁴⁴

⁴³ Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 133.

⁴⁴ Agus Purwanto, *Ayat-Ayat Semesta (Sisi-Sisi al-Qur'an yang terlupakan)*, Bandung: Mizan, cet. I, 2008, hal. 258.

Gambar. 3 : Ilustrasi fase-fase Bulan⁴⁵

Syarat terjadinya gerhana Bulan, dilihat dari jauhnya titik pusat bayang-bayang Bumi terhadap titik pusat Bulan ketika memotong ekliptika pada bola langit.⁴⁶ Gerhana Bulan akan terjadi apabila bujur Bulan berada pada jarak :

Tabel. 4 : Nilai syarat terjadinya gerhana Bulan (bujur Bulan)⁴⁷

Nilai Bujur Bulan
00° s/d 014°
165° s/d 194°
345° s/d 360°

⁴⁵ http://palingpintar.com/bahas_soal2.php?subject_id=1&code_id=163&soal_id=4246 diakses pada tanggal 21 Desember 2013 pukul 12:51 WIB.

⁴⁶ Ichtijanto dkk, *op. cit.*, hal. 146.

⁴⁷ Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 217.

Dalam kitab *al-Khulāṣah al-Wafīyyah* bahwasannya kriteria terjadinya gerhana Bulan yakni:

- a. Jika harga mutlak lintang Bulan lebih besar $1^{\circ} 05' 07''$ maka tidak terjadi gerhana Bulan.
- b. Jika harga mutlak lintang Bulan lebih kecil $1^{\circ} 00' 24''$ maka terjadi gerhana Bulan.
- c. Jika harga mutlak lintang Bulan $< 1^{\circ} 05' 07''$ dan $> 1^{\circ} 00' 24''$ maka ada kemungkinan terjadi gerhana Bulan.⁴⁸

Gerhana Bulan terjadi setiap 6 buruj atau 6 bulan sekali. Pada zaman Babilonia, dikatakan bahwasannya akan terulang gerhana yang sama dalam kurun waktu 18 tahun 10 hari lebih $\frac{1}{3}$ hari pada tahun basitoh, sedangkan pada tahun kabisat akan terjadi perulangan gerhana dalam kurun waktu 18 tahun 11 hari lebih $\frac{1}{3}$ hari.⁴⁹ Kurun waktu atau periode ini dikenal dengan sebutan seri saros gerhana Bulan. Dampak dari seri saros akan mengakibatkan panjang hari memiliki pecahan sebesar $\frac{1}{3}$ hari (8 jam), maka saat gerhana berikutnya yang terpisah oleh satu periode saros, Bumi telah berputar kira-kira $\frac{1}{3}$ hari. Karena itu lintasan gerhana yang dipisahkan oleh satu periode saros akan bergeser 120° ke arah Barat dan tiap 3 periode saros (54 tahun 34 hari) gerhana dapat diamati oleh geografi yang sama.⁵⁰

Sebenarnya gerhana Bulan jarang terjadi jika dibandingkan dengan gerhana Matahari. Seandainya 8 kali terjadi gerhana, maka 5 adalah gerhana

⁴⁸ Zubair Umar Jaelani. Lihat Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 219.

⁴⁹ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *loc. cit.*

⁵⁰ Ahmad Izzuddin, *op. cit.*, hal. 111.

Matahari dan yang 3 adalah gerhana Bulan. Hanya saja banyak orang beranggapan bahwa gerhana Bulan sering terjadi daripada gerhana Matahari. Ini disebabkan karena gerhana Bulan dapat dilihat hampir dari $\frac{2}{3}$ permukaan Bumi yang mengalami malam hari, sedangkan gerhana Matahari hanya bisa dilihat di daerah yang tidak terlalu luas di permukaan Bumi yang mengalami siang hari.⁵¹

D. Macam-Macam Gerhana Bulan

Dengan memperhatikan piringan Bulan yang memasuki bayangan inti Bumi, maka gerhana Bulan itu ada dua macam, yaitu gerhana Bulan total dan gerhana Bulan sebagian.

- a. Gerhana Bulan total atau sempurna atau *kulliy* terjadi manakala posisi Bumi, Bulan dan Matahari pada satu garis lurus, sehingga seluruh piringan Bulan berada di dalam bayangan inti Bumi. Pada gerhana ini, Bulan akan tepat berada pada daerah umbra.
- b. Pada gerhana Bulan sebagian, tidak seluruh bagian Bulan terhalangi dari Matahari oleh Bumi. Sedangkan permukaan Bulan yang lain berada di daerah penumbra. Sehingga masih ada sebagian sinar Matahari yang sampai ke permukaan Bulan.⁵²

⁵¹ Ahmad Izzuddin, *op. cit.*, hal. 110.

⁵² Slamet Hambali, *op. cit.*, hal. 233.

Sedangkan menurut Rinto Anugraha ada tiga tipe gerhana Bulan, yaitu:

- a. Tipe t, atau gerhana Bulan total. Disini, Bulan masuk seluruhnya ke dalam kerucut umbra Bumi.
- b. Tipe p, atau gerhana Bulan parsial, ketika hanya sebagian Bulan yang masuk ke dalam kerucut umbra Bumi.
- c. Tipe pen, atau gerhana Bulan penumbra, ketika Bulan masuk ke dalam kerucut penumbra, tetapi tidak ada bagian Bulan yang masuk ke dalam kerucut umbra Bumi.⁵³

Ada beberapa fakta yang berlaku bagi gerhana Matahari dan Bulan.

- a. Paling sedikit terjadi dua kali gerhana Matahari setiap tahun, namun tidak pernah lebih dari lima kali. Jumlah total gerhana (Matahari dan Bulan) dalam satu tahun maksimal tujuh kali.
- b. Terjadinya gerhana cenderung dalam bentuk pasangan : gerhana Matahari-gerhana Bulan-gerhana Matahari. Sebuah gerhana Bulan selalu didahului atau diikuti oleh gerhana Matahari (selang dua pekan antara keduanya).
- c. Susunan gerhana cenderung untuk kembali sama dalam suatu siklus selama 18 tahun 11 hari 8 jam, atau yang dikenal dengan siklus Saros, namun susunan (*pattern*) tersebut tidak tepat sama.
- d. Pada gerhana Bulan, fase gerhana total dapat mencapai maksimum 1 jam 40 menit, sedangkan fase umbra yaitu parsial-total-parsial dapat

⁵³ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, kumpulan tulisan tentang ilmu hisab atau ilmu falak, Yogyakarta: Jurusan Fisika UGM, 2012, td, hal. 128.

mencapai maksimum 3 jam 40 menit. Sementara durasi maksimum terjadinya fase total pada gerhana Matahari di ekuator dapat mencapai 7 menit 40 detik, sedangkan untuk gerhana cincin mencapai maksimum 12 menit 24 detik.

E. Gambaran Umum Perhitungan Gerhana Bulan

Perhitungan untuk menentukan terjadinya gerhana Bulan dapat ditempuh dengan beberapa metode, diantaranya adalah penentuan gerhana Bulan metode *Ephemeris*. Langkah-langkah yang ditempuh dalam perhitungan gerhana Bulan metode *Ephemeris* adalah sebagai berikut:

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

Tabel. 5 : Tabel A pada jadwal gerhana untuk mengelompokkan data kelompok tahun⁵⁴

TH	DATA	TH	DATA	TH	DATA
00	331° 05' 12"	1400	084° 50' 12"	1700	338° 50' 12"
30	212° 29' 12"	1430	326° 14' 12"	1730	220° 14' 12"
60	093° 53' 12"	1460	207° 38' 12"	1770	101° 38' 12"
90	335° 17' 12"	1490	089° 02' 12"	1800	343° 02' 12"
1220	076° 26' 12"	1520	330° 26' 12"	1830	224° 26' 12"
1250	317° 50' 12"	1550	211° 50' 12"	1860	105° 50' 12"
1280	199° 14' 12"	1580	093° 14' 12"	1890	347° 14' 12"

⁵⁴ Lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, op. cit., hal. 286.

1310	080° 38' 12"	1610	334° 36' 12"	2010	228° 38' 12"
1340	322° 02' 12"	1640	216° 02' 12"	2040	110° 02' 12"
1370	203° 26' 12"	1670	097° 26' 12"	2070	351° 26' 12"

Tabel. 6 : Tabel B pada jadwal gerhana untuk mengelompokkan data satuan tahun⁵⁵

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

Tabel. 7 : Tabel C pada jadwal gerhana untuk mengelompokkan data Bulan⁵⁶

Nama Bulan	Gerhana Matahari	Gerhana Bulan
Muharram	030° 40' 15"	015° 20' 07"
Shafar	061° 20' 30"	046° 00' 22"
Rabi'ul Awal	092° 00' 45"	076° 40' 37"

⁵⁵ *Ibid.*⁵⁶ *Ibid.*

Rabi'ul Akhir	122° 41' 00"	107° 20' 52"
Jumadil Ula	153° 21' 15"	138° 01' 07"
Jumadil Akhir	184° 01' 30"	168° 41' 22"
Rajab	214° 41' 45"	199° 21' 37"
Sya'ban	245° 22' 00"	138° 01' 52"
Ramadhan	276° 02' 15"	260° 42' 07"
Syawwal	306° 42' 30"	291° 22' 22"
Dzulqa'dah	337° 22' 45"	322° 02' 37"
Dzulhijjah	008° 03' 00"	352° 42' 52"

Untuk mendapatkan nilai kemungkinan terjadinya gerhana Bulan, langkah yang pertama mengambil data dari tabel A menurut kelompok tahunnya, kemudian data dari tabel B menurut satuan tahunnya dan mengambil data dari tabel C pada kolom gerhana Bulan. Setelah didapatkan data dari tabel A, B dan C, kemudian hasilnya dijumlahkan. Gerhana Bulan mungkin akan terjadi apabila hasil penjumlahan tersebut berkisar antara:

Tabel. 8 : Interval terjadinya gerhana Bulan

Rumus Kemungkinan Terjadinya Gerhana Bulan	
DERAJAT	000° s/d 014°
	165° s/d 194°
	345° s/d 360°

Setelah didapatkan nilai kemungkinan terjadinya gerhana Bulan langkah selanjutnya yakni:

1. Konversi penanggalan hijriyah ke dalam penanggalan masehi, karena gerhana Bulan terjadi pada saat *istiqbal* maka harus melakukan konversi pada tanggal 15 bulan kamariah.
2. Menyiapkan data astronomis dilihat dari tanggal hasil konversi pada software *Winhisab* atau buku *Ephemeris hisab rukyat* untuk mengetahui jam *istiqbal*.

Data astronomis tersebut digunakan untuk melacak FIB⁵⁷ terbesar pada kolom *Fraction Illumination* Bulan, setelah didapatkan nilai FIB kemudian menghitung *sabaq* Matahari (B1) dengan menghitung selisih antara ELM⁵⁸ pada jam FIB terbesar dengan satu jam berikutnya.⁵⁹ Selanjutnya menghitung *sabaq* Bulan (B2)⁶⁰ dengan menghitung selisih nilai ALB⁶¹ pada jam FIB terbesar dengan satu jam berikutnya. Hasil B1 dan B2 digunakan untuk mendapatkan nilai SB⁶² yakni dengan mengurangkan nilai B2 dengan B1. Langkah selanjutnya

⁵⁷ Merupakan luas bagian Bulan yang memancarkan sinar. Dalam praktek perhitungan, harga maksimal iluminasi Bulan adalah satu yakni ketika terjadi Bulan purnama. Jika FIB terjadi pada jam 24 maka data diambil dari satu jam berikutnya. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, cet. I, 2005, hal. 33.

⁵⁸ ELM merupakan kepanjangan dari *ecliptic longitude* Matahari yang berarti bujur Matahari, nilai ELM dapat dilihat di kolom data Matahari pada buku *Ephemeris hisab rukyat* atau software *Winhisab*. Lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, *op. cit.*, hal. 219.

⁵⁹ Nilai B1 harus mutlak, lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, *op.cit.*, hal. 225.

⁶⁰ Nilai B2 juga harus mutlak. *Ibid.*

⁶¹ ALB merupakan kepanjangan dari *apparent latitude* Bulan yang berarti lintang Bulan, nilai ALB dapat dilihat di kolom data Bulan. Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, *ibid.*

⁶² SB kepanjangan dari *sabaq* Bulan *Mu'addal* yakni gerak Bulan yang sebenarnya selama satu jam, *sabaq* Bulan dalam satu jam rata-rata $0^{\circ} 32' 56,4''$. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, *op. cit.*, hal. 70.

yakni menghitung nilai jarak Matahari dan Bulan (MB) dengan menggunakan rumus :

$$\mathbf{MB = ELM - (ALB - 180)}$$

Rumus di atas berlaku apabila nilai ALB lebih besar dari 180, apabila nilai ALB lebih kecil dari 180 maka rumus tersebut berubah menjadi:

$$\mathbf{MB = ELM - (ALB + 180)}$$

Tahapan selanjutnya yakni menghitung titik *istiqbal* dengan cara membagi nilai MB dengan nilai SB. Setelah diperoleh nilai titik *istiqbal* kemudian menghitung waktu *istiqbal* dengan menggunakan rumus :

Istiqbal

$$\mathbf{Waktu FIB + Titik istiqbal - 00:01:49.29}$$

3. Melacak data pada *Ephemeris* untuk *menta'dil* (interpolasi) waktu terjadinya *istiqbal*.

Untuk mendapatkan nilai interpolasi terjadinya waktu *istiqbal*, data yang dibutuhkan adalah semidiameter Bulan (SD'), *horizontal paralaks* Bulan (HP'), lintang Bulan (L'), semidiameter Matahari (SD_{\odot}) dan jarak Bumi pada kolom *true geosentric distance* Matahari.⁶³

⁶³ Data-data tersebut kemudian diinterpolasi atau *dita'dil*. Proses *penta'dilan* dilakukan dengan cara mengambil data pada jam terjadinya *istiqbal* dengan satu jam setelahnya kemudian keduanya dikurangkan, kemudian hasil pengurangan tersebut dikalikan dengan nilai menit dan detik waktu *istiqbal*. Selanjutnya nilai data pada jam *istiqbal* dikurangkan dengan hasil akhir. Cara di atas tidak berlaku pada pengambilan data *true geosentric distance* (JB). Pengambilan data JB

4. Mencari nilai kriteria terjadinya gerhana Bulan.

Untuk mengetahui kriteria terjadinya gerhana Bulan, tahapan pertama yakni, menghitung nilai *horizontal paralaks* Matahari⁶⁴ dengan menggunakan rumus:

$$\text{Sin HP}_O = \text{Sin } 08.794 : \text{JB}$$

Tahapan kedua yakni mencari nilai jarak Bulan dari titik simpul⁶⁵ dengan menggunakan rumus:

$$\text{Sin H} = \text{Sin L}' : \text{Sin } 5$$

Tahapan selanjutnya yakni mencari nilai lintang Bulan maksimum terkoreksi⁶⁶ dengan menggunakan rumus:

$$\text{Tan U} = \text{ABS} (\text{tan L}' : \text{Sin H})$$

Tahapan selanjutnya yakni mencari nilai lintang Bulan minimum terkoreksi⁶⁷ dengan menggunakan rumus:

$$\text{Sin Z} = \text{ABS} (\text{Sin U} \times \text{Sin H})$$

langsung diambil dari jam setelah jam terjadinya *istiwa*. Lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktek)*, *op. cit.*, hal. 226.

⁶⁴ *Horizontal Paralaks* perlu untuk diketahui agar dapat mengetahui posisi Matahari yang sebenarnya. Ini dikarenakan benda langit apabila dilihat dari titik pusat Bumi dengan permukaan Bumi posisinya berbeda. *Ibid.*, hal. 136.

⁶⁵ Dilambangkan dengan huruf H. Titik simpul terbagi menjadi dua yakni titik simpul naik dan titik simpul turun. *Ibid.*, hal. 220.

⁶⁶ Dilambangkan dengan huruf U. *Ibid.*

⁶⁷ Dilambangkan dengan huruf Z. *Ibid.*

Tahapan selanjutnya yakni menghitung koreksi kecepatan Bulan relatif terhadap Matahari⁶⁸ dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{K = \text{Cos } L' \times SB : \text{Cos } U}$$

Tahapan selanjutnya yakni menghitung besarnya semidiameter bayangan inti Bumi⁶⁹ dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{D = (HP' + HP_0 - SD_0) \times 1.02}$$

Langkah selanjutnya yakni menghitung nilai X ⁷⁰ dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{X = D + SD'}$$

Langkah berikutnya yakni mencari nilai Y ⁷¹ dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{Y = D - SD'}$$

Setelah diketahui nilai Y selanjutnya mencari nilai C ⁷² dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{\text{Cos } C = \text{Cos } X : \text{Cos } Z}$$

⁶⁸ Dilambangkan dengan menggunakan huruf K. *Ibid.*

⁶⁹ Dilambangkan dengan menggunakan huruf D. *Ibid.*

⁷⁰ Jarak titik pusat bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan ketika piringan Bulan mulai bersentuhan dengan bayangan inti Bumi. *Ibid.*, hal. 221.

⁷¹ Jarak titik pusat bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan ketika seluruh piringan Bulan mulai masuk pada bayangan inti Bumi. *Ibid.*

⁷² Jarak titik pusat Bulan ketika piringan Bulan mulai bersentuhan dengan bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi. *Ibid.*

Langkah berikutnya yakni menghitung $T1^{73}$ dengan menggunakan rumus:

$$T1 = C : K$$

5. Mencari waktu pertengahan gerhana (Tgh).

Untuk mengetahui waktu pertengahan gerhana langkah-langkah yang harus ditempuh adalah sebagai berikut:

Langkah pertama yakni menghitung nilai E^{74} dengan menggunakan rumus:

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

Langkah kedua, setelah diketahui nilai $T1$, maka untuk mendapatkan nilai waktu pertengahan gerhana juga harus mengetahui nilai $T2^{75}$ dengan menggunakan rumus:

$$T2 = E : K$$

Langkah ketiga, karena kecepatan Bulan dalam berjalan membutuhkan waktu yang berbeda-beda, maka diperlukan adanya koreksi terhadap kecepatan Bulan.

Koreksi pertama terhadap kecepatan Bulan dilambangkan dengan huruf (Ta) dengan menggunakan rumus:

⁷³ Waktu yang diperlukan oleh Bulan untuk berjalan mulai ketika piringan Bulan bersentuhan dengan bayangan inti Bumi sampai ketika titik pusat Bulan segaris dengan bayangan inti Bumi. Bila nilai Y lebih kecil daripada Z maka akan terjadi gerhana Bulan sebagian, jika lebih besar maka akan terjadi gerhana Bulan total. *Ibid.*

⁷⁴ Jarak titik pusat Bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan ketika seluruh piringan Bulan masuk pada bayangan inti Bumi. Nilai E dan nilai T2 tidak perlu dihitung apabila terjadi gerhana Bulan sebagian. *Ibid.*

⁷⁵ Waktu yang diperlukan oleh Bulan untuk berjalan mulai titik pusat Bulan saat segaris dengan bayangan inti Bumi sampai titik pusat Bulan ketika seluruh piringan Bulan masuk pada bayangan inti Bumi. *Ibid.*

$$\mathbf{T_a = \text{Cos H} : \text{Sin K}}$$

Koreksi kedua terhadap kecepatan Bulan dilambangkan dengan huruf (Tb) dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{T_b = \text{Sin L}' : \text{Sin K}}$$

Langkah keempat adalah menghitung waktu gerhana (T0) dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{T_0 = \text{ABS} (\text{Sin } 0.05 \times T_a \times T_b)}$$

Langkah selanjutnya yakni mencari nilai waktu titik tengah gerhana (Tgh) dengan cara memperhatikan nilai L' dalam kolom *Apparent Latitude* Bulan pada jam FIB terbesar dan satu jam berikutnya. Jika harga mutlak L' semakin mengecil maka menggunakan rumus:

$$\mathbf{T_{gh} = \text{istiqbal} + T_0 - \text{delta T}}$$

Sedangkan jika harga mutlak lintang Bulan semakin membesar maka menggunakan rumus:

$$\mathbf{T_{gh} = \text{istiqbal} - T_0 - \text{delta T}}$$

Delta T merupakan koreksi waktu TT (*terrestrial time*) menjadi GMT (*greenwich mean time*)⁷⁶.

⁷⁶ Nilai-nilai delta T untuk tahun interval 1900 sampai dengan 2010 adalah sebagai berikut: delta T untuk tahun **1900** = -00 j 00 m 02.7 d, **1910** = 00 j 00 m 10.5 d, **1920** = 00 j 00 m 21.2 d, **1930** = 00 j 00 m 24.0 d, **1940** = 00 j 00 m 24.3 d, **1950** = 00 j 00 m 33.1 d, **1970** = 00 j 00 m 40.2 d, **1980** = 00 j 00 m 50.5 d, **1990** = 00 j 00 m 56.9 d, **1993** = 00 j 01 m 00.0 d, **2000** = 00 j 01 m 07.0 d, **2010** = 00 j 01 m 20.0 d. Sedangkan rumus delata T untuk tahun jauh sesudah tahun **2000** adalah $t = (\text{tahun} - 2000) : 100$ kemudian hasil dari t dimasukkan dalam rumus $\text{delta T} = (102.3 + 123.5 \times t + 32.5 \times t^2) : 3600$. *Ibid.*, hal. 193.

6. Mencari nilai waktu awal dan akhir gerhana Bulan.

Langkah yang pertama yakni mencari waktu mulai gerhana dengan menggunakan rumus:

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

Kemudian mencari nilai waktu mulai gerhana total⁷⁷ dengan menggunakan rumus:

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

Selanjutnya yakni mencari nilai waktu selesai gerhana total⁷⁸ dengan menggunakan rumus:

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

7. Mencari nilai lebar gerhana Bulan⁷⁹ dengan menggunakan rumus:

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

⁷⁷ Jika terjadi gerhana Bulan total, jika terjadi gerhana Bulan sebagian perhitungan ini tidak diperlukan. *Ibid.*, hal. 223.

⁷⁸ Perhitungan ini juga tidak diperlukan pada gerhana Bulan sebagian. Apabila awal gerhana lebih besar daripada waktu terbit Matahari di suatu tempat, atau akhir gerhana lebih kecil daripada waktu terbenam Matahari di tempat itu, maka gerhana Bulan tidak tampak dari tempat tersebut. *Ibid.*

⁷⁹ Jika ingin mendapatkan satuan ukur dengan menggunakan *usbhu'* (jari) maka hasil perhitungan lebar gerhana dapat dikalikan dengan angka 12. *Ibid.*