

BAB II

FIQIH GERHANA

A. Tinjauan Umum tentang Gerhana

Gerhana secara bahasa diartikan sebagai suatu kejadian dimana tertutupnya sumber cahaya oleh benda lain.¹Gerhana 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.²

Definisi ini menjelaskan bahwa gerhana, dilihat dari segi bahasa, tidak hanya mengenai Matahari dan Bulan, 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 berkuat pada dua hal, yaitu gerhana Matahari dan gerhana Bulan.

Gerhana Matahari, dalam bahasa Arab dikenal dengan كسوف الشمس . Kata كسوف berasal dari kata وكسوفاً - كسفا - كسف yang berarti menutupi, menyembunyikan, atau menjadikan gelap. Kata كسف juga bisa digunakan untuk menunjukkan hal-hal yang buruk seperti putus harapan, mengecewakan, dan lain sebagainya.³

Katika terjadi gerhana Matahari, posisi Bulan berada di antara Matahari dan Bumi sehingga Bulan menutupi cahaya Matahari yang sampai ke Bumi.

¹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, cet. II, 2008, hal. 71.

² Dendy Sugono (Pim.Red), *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta : Pusat Bahasa, 2008, hal. 471.

³ Ahmad Warson Munawir, *Kamus al-Munawir Arab-Indonesia Terlengkap*, Surabaya : Pustaka Prograsif, cet. XIV, 1997, hal. 1209.

Inilah sebabnya mengapa ketika terjadi gerhana Matahari, orang Arab menggunakan kata كسف yang berarti menutupi. Fenomena ini juga dikenal dengan sebutan *ijtima'* atau *conjungtion* (konjungsi).⁴

Istilah *ijtima'* atau konjungsi sangat erat kaitannya dengan penentuan awal Bulan qamariah. Oleh karenanya, gerhana Matahari selalu terjadi pada akhir Bulan qamariah atau pada saat Bulan memasuki fase *muhaq* (المحاق : Bulan mati). Meskipun *ijtima'* selalu terjadi setiap Bulan, namun posisi Bulan tidak selalu tepat sejajar dengan Matahari dan Bumi, terkadang berada di atas atau di bawah Bumi.⁵ Hal ini menyebabkan gerhana Matahari tidak terjadi setiap Bulan. Perhatikan gambar berikut:



Gambar 1: ilustrasi posisi Bulan saat akhir Bulan⁶

Ditinjau dari penampakannya dari permukaan Bumi, gerhana Matahari dapat digolongkan menjadi tiga bentuk. *Pertama* adalah gerhana Matahari total (كسوف الشمس الكلي atau *total solar eclipse*). Gerhana ini terjadi ketika posisi Bumi-Bulan-Matahari berada pada posisi sejajar serta Bulan dan Bumi

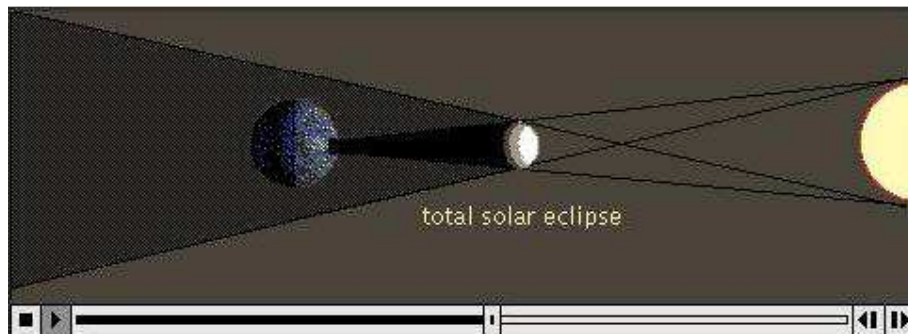
⁴Ijtima' atau konjungsi adalah sejajarnya dua benda langit, dalam hal ini Matahari-Bulan, sehingga mempunyai bujur yang sama dilihat dari permukaan Bumi. John Daintith dan William Gould (eds), *The Fact on File - Dictionary of Astronomy*, New York : Facts On File, 2006, hal. 93.

⁵ Lihat stary night, versi 5.0.5. kcEW. SkyGuide » Our Solar System, the stars and galaxies » Solar eclipses » Why do eclipses happen?

⁶ Gambar-gambar dalam bab ini, 1 - 6 diambil dari Microsoft Encarta versi 2003 dalam kategori gerhana kecuali gambar no. 3 yang diambil dari Nur Ali Muhammad, *Assasiyah Ilmu al-Falak*, edisi II.

berada pada jarak yang dekat sehingga bayangan kerucut (umbra) Bulan dapat menyentuh permukaan Bumi.⁷

Panjang umbra Bulan pada gerhana Matahari bervariasi antara 367.000 km – 379.000 km dan jarak Bumi-Bulan bervariasi antara 357.300 km – 407.100 km. Diameter wilayah yang dapat dijangkau oleh umbra atau luas daerah yang mengalami gerhana Matahari total tidak akan lebih dari 268,7 km.⁸ Perhatikan gambar berikut:



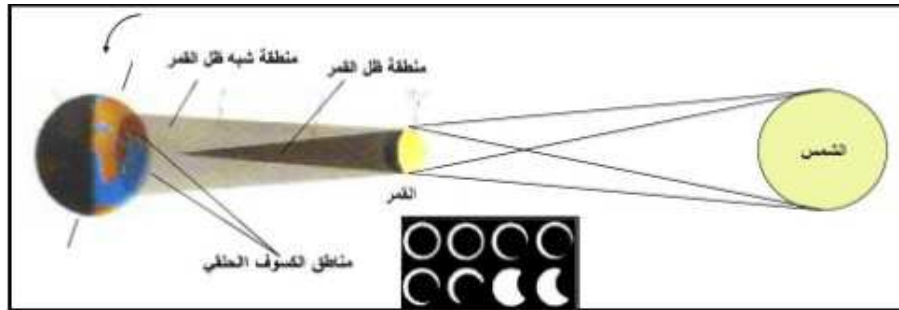
Gambar 2 :ilustrasi gerhana Matahari total

Kedua adalah gerhana Matahari cincin (كسوف الشمس الحلقى atau *annular solar eclipse*). Posisi Bumi-Bulan-Matahari pada gerhana ini sama dengan posisi ketiganya pada gerhana Matahari total. Namun, posisi Bulan dan Bumi berada pada jarak yang cukup jauh (*apogee*) sehingga bayangan kerucut Bulan tidak bisa menyentuh permukaan Bumi. Akibatnya, Bulan tidak bisa menutupi seluruh bagian Matahari sehingga cahaya Matahari masih bisa

⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak-Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta : Buana Pustaka, cet. III., hal. 188.

⁸Fred Hess, *Eclipse*, dalam Microsoft Encarta Reference Library 2003, Microsoft Cooperation. Dalam buku *Atlas of the Universe* disebutkan bahwa diameter perjalan penumbra yang ada di Bumi tidak melebihi 272 km. Patrick Moore, *Atlas of the Universe*, London : Philip's, 2005, hal. 160.

terlihat di sekeliling bayangan Bulan. Sudut busur cahaya tersebut bisa mencapai $12^{\text{m}}30^{\text{d}}$.⁹ Perhatikan gambar berikut:



Gambar 3 :ilustrasi gerhana Matahari cincin.¹⁰

Adapun tahapan terjadinyagerhana Matahari total dan cincin adalah sebagai berikut:¹¹

1. Kontak *pertama* adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh piringan Matahari. Posisi ini adalah waktu mulai gerhana.
2. Kontak *kedua* adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah menutupi seluruh piringan Matahari. Posisi ini adalah waktu mulai total.
3. Kontak *ketiga* adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh untuk keluar dari piringan Matahari. Posisi ini adalah waktu akhir total. Waktu maksimal dari kontak *kedua* ke kontak *ketiga* adalah 7 menit 31 detik tapi bisaanya kurang.
4. Kontak *keempat* adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah keluar dari piringan Matahari. Posisi ini adalah waktu gerhana berakhir. Jarak waktu antara kontak *pertama* sampai kontak *keempat* ini mendekati 4 jam.

⁹Patric Moore (ed), *Philip's Astronomy Encyclopedia*, London : Octopus Publishing Group, 2002, hal. 18.

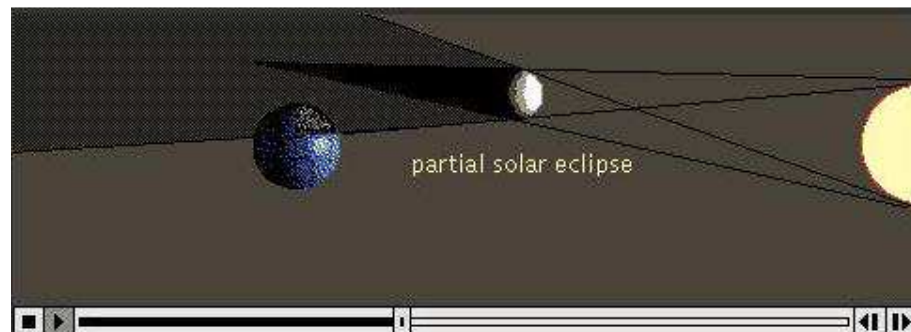
¹⁰Nur Ali Muhammad, *Assasiyah Ilmu al-Falak*, edisi II.

¹¹John Daintith dan William Gould (eds), *op. cit.*, 135-136. Lihat juga Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 190.

Ketiga adalah gerhana Matahari sebagian (كسوف الشمس الجزئى atau *partial solar eclipse*). Gerhana ini terjadi apabila posisi Bulan dan Bumi berada pada jarak yang dekat namun posisi Bumi-Bulan-Matahari tidak berada pada garis lurus.¹² Akibatnya, bayangan umbra tidak sampai ke Bumi. Bumi hanya terkena oleh penumbra Bulan. Diameter wilayah permukaan Bumi yang dapat dijangkau penumbra adalah sekitar 4.828 km.¹³

Gerhana Matahari sebagian sangat mungkin terjadi pada suatu tempat dimana tempat lain sedang mengalami gerhana Matahari total, yaitu di sebelah utara atau selatannya. Gerhana Matahari sebagian juga bisa terlihat pada saat sebelum atau setelah gerhana Matahari total berlangsung.¹⁴

Perhatikan gambar berikut:



Gambar 4 :ilustrasi gerhana Matahari sebagian

Gerhana Matahari sebagian hanya akan mengalami dua kali kontak, yaitu:¹⁵

1. Kontak *pertama* adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh piringan Matahari. Posisi ini adalah waktu mulai gerhana.

¹² Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 189.

¹³ Fred Hess, *op. cit.*

¹⁴ Patrick Moore (ed), *op. cit.* hal. 300.

¹⁵ Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 190.

2. Kontak *kedua* adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah keluar dari piringan Matahari. Posisi ini adalah waktu gerhana berakhir.

Selanjutnya adalah gerhana Bulan yang dalam bahasa Arab menggunakan kata خسوف. Kata خسوف berasal dari kata خسف – خسفا – خسف yang berarti menenggelamkan atau memasuki. Kata خسف, seperti halnya kata كسف, juga sering digunakan untuk menyatakan hal-hal yang buruk seperti kerendahan, kehinaan, roboh, buta, dan lain sebagainya.¹⁶

Penggunaan kata خسف untuk menyebutkan gerhana Bulan disebabkan karena pada saat terjadi gerhana Bulan, terdapat proses Bulan memasuki bayangan inti (umbra) Bumi. Pada saat itu, posisi Bulan Bumi berada di antara Bulan dan Matahari. Posisi semacam ini dikenal dengan sebutan *istiqbal* atau dalam bahasa Inggris disebut *opposition* (oposisi).¹⁷

Istilah *istiqbal* dikenal pula dalam fenomena Bulan purnama. Hal ini menyebabkan fenomena gerhana Bulan hanya bisa terjadi pada tengah Bulan di mana pada waktu itu, posisi Bulan sedang menghadap Matahari (*Istiqbal*).¹⁸

Dilihat dari penampakannya dari permukaan Bumi, gerhana Bulan bisa dibagi dua.¹⁹ *Pertama* adalah gerhana Bulan total (خسوف القمر الكلي) atau *umbral* atau *total lunar eclipse*). Gerhana Bulan total terjadi apabila posisi Bulan-

¹⁶ Ahmad Warson Munawir, *op. cit.*, hal. 339.

¹⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Komala Grafika: Semarang, hal. 79.

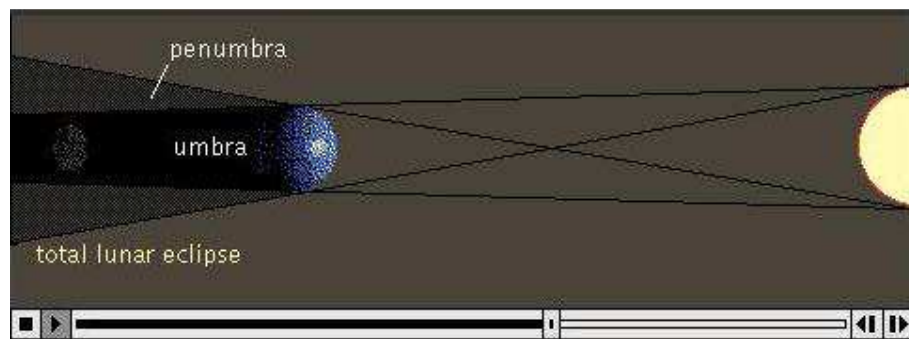
¹⁸ K. R. M. Wardan, *Kitab Ilmu Falak dan Hisab*, Yogyakarta, cet. 1, 1957, hal. 53.

¹⁹ Menurut Nur Ali Muhammad, gerhana Bulan terbagi tiga, yaitu خسوف جزئى, خسوف الكلي, dan خسوف شبه الظل. Definisi خسوف الكلي, خسوف جزئى, خسوف شبه الظل tidak berbeda dengan penjelasan di atas, sedangkan خسوف شبه الظل terjadi apabila posisi Bulan hanya tertutupi oleh penumbra Bumi, bukan umbra Bumi. Ilustrasinya bisa dilihat pada gambar 5 dengan posisi Bulan sedikit berada lebih atas dari posisi semula. Namun oleh karena gerhana خسوف شبه الظل tidak termasuk gerhana syar'i, maka tidak penulis cantumkan dalam pembahasan. Nur Ali Muhammad, *op. cit.*

Bumi-Matahari berada pada satu garis lurus sehingga seluruh piringan Bulan berada di dalam umbra Bumi. Panjang umbra Bumi bisa mencapai sekitar 1.379.200 km dan pada saat Bulan-Bumi berjarak sekitar 384.600 km, diameternya bisa mencapai 9100 km.²⁰

Gerhana Bulan total akan mengalami empat kali kontak, yaitu:²¹

1. Kontak *pertama* adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh masuk bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu mulai gerhana.
2. Kontak *kedua* adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah memasuki bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu mulai total.
3. Kontak *ketiga* adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh untuk keluar dari bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu akhir total. Jangka waktu maksimal antara kontak kedua dengan kontak ketiga adalah 1 jam 47 menit.
4. Kontak *keempat* adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah keluar dari bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu gerhana berakhir.

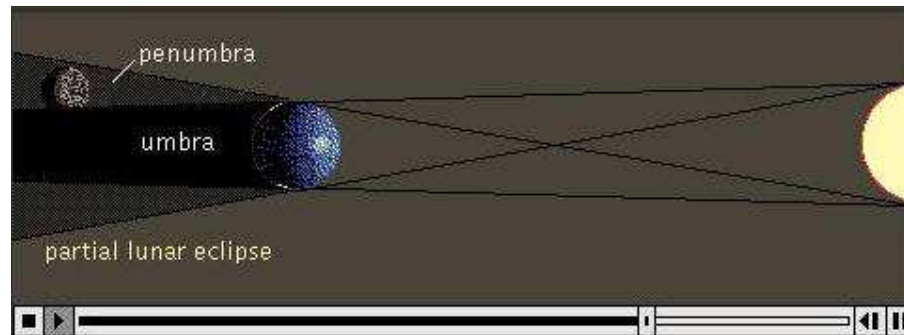


Gambar 5 : ilustrasi gerhana Bulan total

²⁰ Fred Hess, *op. cit.*

²¹ John Daintith dan William Gould (eds), *op. cit.*, hal. 136. Lihat juga Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 191. Menurut Fred Hess, gerhana Bulan total bisa mencapai 2 jam.

Kedua adalah gerhana Bulan sebagian (خسوف القمر الجزئ) atau *penumbral* atau *partial lunar eclipse*. Gerhana Bulan sebagian terjadi apabila posisi Bulan-Bumi-Matahari tidak pada satu garis lurus sehingga hanya sebagian piringan Bulan saja yang memasuki bayangan inti Bumi.



Gambar 6 :islustrasi gerhana Bulan sebagian.

Gerhana Bulan sebagian hanya akan mengalami dua kali kontak, yaitu:²²

1. Kontak *pertama* adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh masuk bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu mulai gerhana.
2. Kontak *kedua* adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah keluar dari bayangan inti Bumi. Posisi ini adalah waktu gerhana berakhir.

B. Dasar Hukum Gerhana

Mayoritas umat Islam telah mengetahui bahwa hukum shalat gerhana dan berdo'a ketika terjadi gerhana adalah sunah. Namun tidak jarang yang tidak mengetahui landasan hukum disunahkannya ibadah-ibadah tersebut.

Dalam al-Quran dijelaskan beberapa ayat yang bisa dijadikan landasan berijtihad dalam penentuan gerhana.²³ Misalkan ayat yang berkaitan dengan

²² Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 190.

²³ Ijtihad adalah usaha sungguh-sungguh untuk menentukan hukum yang tidak tercantum dalam al-Quran dan al-Hadist. Di antara bentuk ijtihad yang cukup sering digunakan dalam

peredaran Matahari dan Bulan. Ijtihad ini bisa digunakan sebagai landasan hukum ketika ada permasalahan yang tidak bisa dicarikan solusinya secara tekstual dalam al-Quran maupun al-Hadits. Misalkan ketika terjadi mendung, bisa menggunakan metode hisab sebagai metode penentuan gerhana, dan lain sebagainya. Di antara ayat-ayat tersebut adalah:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ (5)

Artinya : Dia-lah yang menjadikan Matahari bersinar dan Bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan Bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesarannya) kepada orang-orang yang mengetahui.(QS. Yunus : 5)²⁴

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (33)

Artinya : Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, Matahari dan Bulan. Masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.(QS. al-Anbiya: 33)²⁵

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ (38) وَالْقَمَرَ قَدَرْنَا مَنَازِلَ حَتَّىٰ

عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ (39) لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ

وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (40)

Artinya : Dan Matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui. Dan telah Kami tetapkan bagi Bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah dia sampai ke manzilah yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi Matahari mendapatkan

penentuan gerhana adalah *ijma'* dan *qiyas*. Keduanya digunakan apabila tidak ditemukan keterangan yang jelas mengenai shalat gerhana dalam hadist Nabi saw.

²⁴ Yayasan Penyelenggara Penterjemah al-Quran, *al-Hikmah-al-Quran dan Terjemahnya*, Bandung: Diponegoro, cet. X, 2007, hal. 208.

²⁵Ibid., hal. 324.

Bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya.(QS. Yasin : 38 – 40)²⁶

Untuk mengetahui secara lebih dalam mengenai gerhana, menyangkut ibadah-ibadah yang dilakukan ketika terjadinya, maka diperlukan hadist Nabi saw. yang salah satu fungsinya adalah menjelaskan hukum-hukum Tuhan yang tidak tercantum dalam al-Quran.

Pada zaman Rasulullah saw., fenomena gerhana pernah terjadi sebanyak 3 kali, yaitu sekali gerhana Bulan pada Bulan Jumadil Akhir tahun ke-5 Hijriyah dan dua kali gerhana Matahari pada Bulan Jumadil Akhir tahun ke-2 Hijriyah dan Bulan Rabiul Awal tahun ke-8 Hijriyah.²⁷ Pada tahun-tahun ini pulalah shalat gerhana pertama kali disyari'atkan dalam Islam.²⁸

Di antara hadist Nabi yang bisa dijadikan sandaran kesunahan shalat gerhana adalah sebagai berikut:

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُحَمَّدٍ قَالَ حَدَّثَنَا هَاشِمُ بْنُ الْقَاسِمِ قَالَ حَدَّثَنَا شَيْبَانُ أَبُو مُعَاوِيَةَ عَنْ زِيَادِ بْنِ عِلَاقَةَ عَنِ الْمُغِيرَةِ بْنِ شُعْبَةَ قَالَ كَسَفَتِ الشَّمْسُ عَلَى عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَوْمَ مَاتَ إِبْرَاهِيمَ فَقَالَ النَّاسُ كَسَفَتِ الشَّمْسُ لِمَوْتِ إِبْرَاهِيمَ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ فَإِذَا رَأَيْتُمْ فَصَلُّوا وَادْعُوا اللَّهَ (رواه البخاري)²⁹

Artinya: Abdullah bin Muhammad berceita pada kami, dia berkata, Hasyim bin Qasim bercerita pada kami, dia berkata, Syaiban Abu Muawiyah bercerita pada kami dari Ziyad bin 'Ilaqah dari Mughirah bin Syu'bah, dia berkata, telah terjadi gerhana Matahari pada masa Rasulullah saw. pada hari kematian Ibrahim. Lalu orang-orang

²⁶ Ibis., hal. 442.

²⁷ Zubair Umar al-Jaelani, *op. cit.*, hal. 150.

²⁸ Lihat Taqiyyuddin, *Kifayah al-Akhyar*, Jakarta : Daar al-Kutub al-Islamiyah, Juz I, hal. 155.

²⁹ Muhammad, *Shahih al-Bukhari*, Maktabah Syamilah, versi 2.11, Juz IV, hal 157.

berkata, Gerhana Matahari terjadi karena kematian Ibrahim. Kemudian Rasulullah saw. bersabda: “Sesungguhnya Matahari dan Bulan tidak akan tertutupi (gerhana) karena mati atau hidupnya seseorang. Oleh karenanya jika kamu semua melihat (mengetahui gerhana), maka shalat dan berdo’alah pada Allah. (HR. al-Bukhari).

حَدَّثَنَا أَبُو عَامِرٍ الْأَشْعَرِيُّ عَبْدُ اللَّهِ بْنُ بَرَادٍ وَمُحَمَّدُ بْنُ الْعَلَاءِ قَالَا حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ عَنْ
بُرَيْدٍ عَنْ أَبِي بُرْدَةَ عَنْ أَبِي مُوسَى قَالَ خَسَفَتِ الشَّمْسُ فِي زَمَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
فَقَامَ فَرِحًا يَخْشَى أَنْ تَكُونَ السَّاعَةُ حَتَّى أَتَى الْمَسْجِدَ فَقَامَ يُصَلِّي بِأَطْوَلِ قِيَامٍ وَرُكُوعٍ
وَسُجُودٍ مَا رَأَيْتُهُ يَفْعَلُهُ فِي صَلَاةٍ قَطُّ ثُمَّ قَالَ إِنَّ هَذِهِ آيَاتِ النَّبِيِّ يُرْسِلُ اللَّهُ لَا تَكُونَ لِمَوْتِ
أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ وَلَكِنَّ اللَّهَ يُرْسِلُهَا يُخَوِّفُ بِهَا عِبَادَهُ فَإِذَا رَأَيْتُمْ مِنْهَا شَيْئًا فَأَفْزَعُوا إِلَى ذِكْرِهِ
وَدُعَائِهِ وَاسْتِغْفَارِهِ. وَفِي رِوَايَةِ ابْنِ الْعَلَاءِ كَسَفَتِ الشَّمْسُ وَقَالَ يُخَوِّفُ عِبَادَهُ (رواه

مسلم)

Artinya : Abu Amir al-Asy’ari Abdullah bin Barrad dan Muhammad bin al-‘Ala bercerita pada kami, dia berkata, Abu Usamah bercerita pada kami dari Buraid dari Abi Burdah dari Abi Musa, dia berkata, telah terjadi gerhana Matahari pada masa Nabi saw. lalu Rasul bergegas berdiri takut waktu (terburu habis) hingga sampai masjid. Kemudian Nabi shalat dengan berdiri dan ruku’ yang sangat lama yang tidak pernah saya lihat sebelumnya. Kemudian Nabi bersabda: “Sesungguhnya tanda-tanda yang diperlihatkan Allah ini tidak terjadi karena mati atau hidupnya seseorang, melainkan untuk menakut-nakuti (memperingatkan dengan keras) hamba-hambanya. Oleh karenanya, jika kamu semua melihat gerhana Matahari, maka bersegeralah berdzikir, berdo’a dan beristigfar pada-NYA.”

C. Metode Penentuan Gerhana

Secara garis besar, metode penentuan gerhana tidak terlalu beda dengan metode penentuan awal Bulan yaitu bisa diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu metode hisab dan rukyat.

1. Metode Hisab

Metode hisab, kaitannya dengan penentuan gerhana, adalah metode yang dilakukan melalui perhitungan matematis astronomis untuk menentukan waktu dan tempat terjadinya gerhana.

Berdasarkan hasil forum *Seminar Sehari Hisab Rukyat* tanggal 27 april 1992 yang diselenggarakan oleh Departemen Agama (sekarang Kementrian Agama) di Tugu - Bogor - Jawa Barat, metode yang digunakan dalam penentuan gerhana dapat dibagi kedalam tiga golongan, yaitu *haqiqi taqriby*, *haqiqy bi al-tahqiq*, dan *haqiqy kontemporer*.³⁰

Haqiqi taqriby adalah metode yang mempergunakan data Matahari dan Bulan berdasarkan data dan tabel Ulugh Bek dengan proses perhitungan sederhana. Hisab ini hanya dilakukan dengan cara penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian tanpa mempergunakan ilmu ukur segitiga bola. Di antara kitab yang termasuk dalam golongan ini adalah kitab *Sullamun Nayirain* karya Muhammad Mansur al-Battani dan *Syamsul Hilal* karya Nor Ahmad.³¹

Selanjutnya adalah metode *Haqiqy bi al-tahqiq*. Metode ini merupakan hasil cangkakan dari kitab *Al-Mathla' Al-Said Rushd Al-Jadid* yang berakar dari sistem astronomi serta matematika modern yang asal muasal nya dari

³⁰ Ahmad Izzuddin, *op. cit.*, hal. 135-136. Lihat juga Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah-Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, Idul Adha*, Jakarta: Erlangga, 2007, hal. 7-8. Dalam buku *hisab urfi dan hakiki* karya Muhammad Wardan terdapat definisi yang sedikit berbeda dengan yang tercantum diatas. Dia mengatakan bahwa *hisab hakiki* adalah hitungan sebenarnya berdasarkan peredaran Matahari dan Bulan dengan perhitungan yang sebenar-benarnya dan setepat-tepatnya. Muh. Wardan, *Hisab Urfi dan Hakiki*, Yogyakarta : Siaran, hal. 32.

³¹ Ibid.

sistem hisab astronom-astronom Muslim tempo dulu dan telah dikembangkan oleh astronom-astronom modern (astronom barat) berdasarkan penelitian baru. Inti dari sistem ini adalah menghitung atau menentukan posisi Matahari, Bulan, dan titik simpul orbit Bulan dengan orbit Matahari dalam sistem koordinat ekliptika. Artinya, sistem ini mempergunakan tabel-tabel yang sudah dikoreksi dan perhitungannya relatif lebih rumit dari pada metode *Haqiqy taqriby*. Di antara kitab yang menggunakan metode ini adalah *al-khulashoh wafiyah* karya Zubair Umar al-Jaelani dan *Nurul Anwar* karya Noor Ahmad.

Metode yang terakhir adalah metode *haqiqi kontemporer*. Metode ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Metodenya sama dengan metode *haqiqi bi al-tahqiq*, hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Rumus-rumusny lebih disederhanakan sehingga untuk menghitungnya bisa menggunakan kalkulator atau personal komputer.

Sebagaimana yang tercantum dalam bab I, metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *haqiqi kontemporer*. Di antara bentuk perhitungan gerhana dengan menggunakan metode *haqiqi kontemporer* adalah model perhitungan dalam buku *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* karya Muhyiddin Khazin.

Untuk menghitung gerhana Matahari berdasarkan buku tersebut adalah sebagai berikut:³²

1. Menghitung kemungkinan terjadinya gerhana berdasarkan tabel kemungkinan terjadinya gerhana dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Mengambil data dari tabel A (tahun majmu'ah) berdasarkan kelompok tahunnya, yaitu per 30 tahun.
 - b. Mengambil data dari tabel B (tahun mabsuthah), yaitu antara 0 – 30.
 - c. Mengambil data dari tabel C (data Bulan) berdasarkan Bulan yang dimaksud.
 - d. Jumlahkan ketiga data tersebut. Jika hasilnya lebih dari 360, maka harus dikurangi 360 sampai bernilai antara 00° s/d 360° .
 - e. Gerhana Matahari kemungkinan terjadi apabila hasil penjumlahannya sebagai berikut:
 - 1) Antara 00° s/d 020°
 - 2) Antara 159° s/d 190°
 - 3) Antara 348° s/d 360°
2. Melakukan perhitungan konversi penanggalan dari penanggalan Hijriyah ke penanggalan Masehi berdasarkan tanggal kemungkinan terjadinya gerhana Matahari sebelumnya.³³

³² Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, lihat juga Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Jogjakarta : Buana Pustaka, cet. I, 2005.

³³ Karena gerhana Matahari selalu terjadi pada akhir Bulan, maka konversi penanggalan pun berdasarkan tanggal terakhir Bulan Hijriyah, yaitu 29 pada Bulan tersebut.

3. Menyiapkan data astronomis untuk tanggal hasil konversi tersebut. Dalam hal ini, penulis menggunakan data ephemeris dari Win Hisab 2-96.
4. Mencari FIB (Fraction Illumination Bulan) terkecil. Periksa kembali adanya kemungkinan terjadinya gerhana Matahari dengan melihat nilai atau harga mutlak *Lintang Bulan* pada kolom Apparent Latitude Bulan saat FIB terkecil berdasarkan ketentuan dalam kitab al Khulashoh disebutkan, yaitu:³⁴
 - a. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* lebih besar dari $1^{\circ} 32' 02''$ maka tidak terjadi gerhana Matahari
 - b. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* lebih kecil dari $1^{\circ} 24' 10''$ maka pasti terjadi gerhana Matahari
 - c. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* lebih kecil dari $1^{\circ} 32' 02''$ dan lebih besar dar $1^{\circ} 24' 10''$ maka ada kemungkinan terjadi gerhana Matahari
5. Menghitung *Sabaq Matahari* / سيق الشمس (B_1) yaitu gerak Matahari setiap jam dengan cara menghitung harga (nilai) Mutlak selisih antara data ELM (*Ecliptic Longitude Matahari*) pada jam FIB terkecil dan satu jam berikutnya³⁵

$$B_1 = [ELM_1 - ELM_2]$$

³⁴Zubair Umar Al-Jaelani, *op. cit.*, hal . 151

³⁵Jika FIB terkecil terjadi pada jam 24 maka satu jam berikutnya adalah jam 01 pada hari berikutnya

6. Menghitung *Sabaq Bulan* / سبق القمر (B_2) yaitu gerak Bulan setiap jam dengan cara menghitung harga (nilai) mutlak selisih antara data ALB (*Apparent Longitude* Bulan) pada jam FIB terkecil dan satu jam berikutnya³⁶

$$B_2 = [ALB_2 - ALB_1]$$

7. Menghitung *Jarak Matahari dan Bulan* (MB) yaitu selisih jarak antara *titik haml*³⁷ sampai Matahari dan *titik haml* sampai Bulan diukur sepanjang lingkaran ekliptika.

$$MB = ELM - ALB$$

(data ELM dan ALB pada Jam FIB terkecil)

8. Menghitung *Sabaq Bulan Mu'addal*/سبق القمر المعدل (SB) yaitu kecepatan Bulan relatif terhadap Matahari.

$$SB = B_2 - B_1$$

9. Menghitung *Titik Ijtima'* / نقطة الاجتماع (TI) yaitu selisih waktu antara waktu FIB terkecil dengan waktu *ijtima'*.

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

10. Menghitung *Waktu Ijtima' Pertama* / ساعة الاجتماع الاولى (Ijt 1) yaitu waktu Matahari dan Bulan berada pada bujur astronomis yang sama (menurut GMT).

³⁶Jika FIB terkecil terjadi pada jam 24 maka satu jam berikutnya adalah jam 01 pada hari berikutnya

³⁷ Titik haml / نقطة الحمل / titik Aries adalah titik perpotongan antara lingkaran ekliptika dengan lingkaran equator yang terjadi pada saat peredaran Matahari dari selatan ke utara. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak, op. cit.*, hal. 61.

$$\text{Ijt 1} = \text{Waktu FIB} + \text{Titik Ijtima'}$$

11. Melacak data berikut ini dalam data ephemeris pada saat terjadinya

Ijtima' yang sudah di Interpolasi

- a. *Semi Diameter Bulan* / نصف القطر القمر (SD_c) pada kolom Semi Diameter Bulan
- b. *Horizontal Parallaks Bulan* / اختلاف منظر القمر (HP_c) pada kolom Horizontal Parallaks Bulan
- c. *Lintang Bulan* / عرض القمر (L_c) pada kolom Apparent Latitude Bulan
 1. Jika nilai *Lintang Bulan* (L_c) positif (+) dan harganya lebih besar dari $00^\circ 31'$ maka gerhana Matahari hanya dapat terlihat dari sekitar daerah utara equator Bumi
 2. Jika nilai *Lintang Bulan* (L_c) negatif (-) dan harganya lebih kecil dari $-00^\circ 31'$ maka gerhana Matahari hanya dapat terlihat dari sekitar daerah selatan equator Bumi
 3. Jika nilai *Lintang Bulan* (L_c) lebih kecil dari $00^\circ 31'$ maka gerhana Matahari hanya dapat terlihat dari sekitar daerah equator Bumi
- d. *Semi Diameter Matahari* / نصف القطر الشمس (SD_o) pada kolom Semi Diameter Matahari
- e. *Obliquity* / ميل الكلي (Obl) pada kolom True Obliquity Matahari

f. *Equation Of Time* / تعديل الوقت (e) pada kolom *Equation Of Time*
Matahari

12. Menghitung *Meredian Pass* / الخط الزوال (MP) yaitu waktu Matahari tepat berada di lingkaran meridian.

$$MP = 12 - e$$

13. Menghitung *Waktu Ijtima' Kedua* / الوقت الاجتماع الثاني (Ijtima' 2) yaitu waktu ijtima' menurut waktu setempat di tempat yang bersangkutan.

$$Ijtima' 2 = Ijtima' 1 + (\lambda : 15)$$

14. Menghitung *Jarak Ijtima'* / اختلاف الاجتماع (JI), yaitu busur sepanjang lingkaran ekliptika yang diukur dari Matahari ketika ijtima' sampai titik kuliminasi atasnya dengan rumus:

$$JI = [MP - Ijtima' 2] \times 15$$

15. Menghitung *Asyir Pertama* / العاشر الاول (A_1), yaitu busur sepanjang lingkaran ekliptika diukur dari titik haml sampai suatu titik di ekliptika itu sendiri. Titik ini berada pada hasil koreksi posisi Matahari dengan jarak antara Matahari ketika ijtima' sampai titik kulminasi atasnya (JI) dengan rumus:

Jika Ijtima' Lebih Kecil dari MP maka $A_1 = ELM - JI$

Jika Ijtima' Lebih Besar dari MP maka $A_1 = ELM + JI$

16. Menghitung *Mail Asyir Pertama* / الميل العاشرالاول (MA_1), yaitu busur sepanjang lingkaran deklinasi diukur dari equator sampai pada posisi A_1 dengan rumus:

$$\sin MA_1 = \sin A_1 \times \sin Obl$$

17. Menghitung *Irtifa' Asyir Pertama* / ارتفاع العاشر الاول (IA_1), yaitu ketinggian Matahari sepanjang lingkaran meridian dihitung dari ufuk sampai titik proyeksi A_1 pada lingkaran meridian itu dengan rumus:

$$IA_1 = 90 - [MA_1 - \Phi]$$

18. Menghitung *Sudut Pembantu* (SP)

$$\sin SP = (\sin SB \times \cos MA_1) : (\sin HP_c \times \sin IA_1)$$

19. Menghitung *Sabaq Muaddal Wasath* / سبق المعدل الوسط (SBW), yaitu waktu yang diperlukan untuk mengoreksi waktu ijtima' agar ditemukan waktu tengah terjadinya gerhana dengan rumus:

$$SBW = \sin JI : \sin SP$$

20. Menghitung *Waktu tengah gerhana* / ساعة الوسط الكسوف (Tgh), dengan rumus;

$$Tgh = Ijtima' 2 - SBW \text{ (Jika Ijtima' 2 lebih kecil dari MP)}$$

$$= Ijtima' 2 + SBW \text{ (Jika Ijtima' 2 lebih besar dari MP)}$$

Catatan;

Untuk dijadikan waktu daerah, koreksilah dengan interpolasi waktu, kemudian hasilnya adalah Tgh

21. Menghitung *Jarak Gerhana* / اختلاف الكسوف (JG), yaitu busur sepanjang lingkaran ekliptika yang diukur dari Matahari ketika tengah gerhana sampai titik kulminasi atasnya, dengan rumus:

$$JG = [MP - Tgh] \times 15$$

22. Menghitung *Asyir Kedua* / العاشر الثاني (A_2), yaitu busur sepanjang lingkaran ekliptika diukur dari titik haml sampai suatu titik di ekliptika itu sendiri. Titik ini berada pada hasil koreksi posisi Matahari dengan jarak antara Matahari ketika tengah gerhana sampai titik kulminasi atasnya (JG), dengan rumus:

$$A_2 = ELM - JG \text{ (Jika Tgh lebih kecil dari MP)}$$

$$A_2 = ELM + JG \text{ (Jika Tgh lebih besar dari MP)}$$

23. Menghitung *Mail Asyir kedua* / ميل العاشر الثاني (MA_2), yaitu jarak sepanjang lingkaran deklinasi diukur dari equator sampai pada posisi A_2 dengan rumus:

$$\sin MA_2 = \sin A_2 \times \sin \text{Obliquity}$$

24. Menghitung *Irtifa' Asyir kedua* / ارتفاع العاشر الثاني (IA_2), yaitu ketinggian Matahari sepanjang lingkaran meridian dihitung dari ufuk sampai titik proyeksiposisi A_2 pada lingkaran meridian dengan rumus:

$$IA_2 = 90 - [MA_2 - \Phi]$$

25. Menghitung *Ardlu Iqlimir Rukyat* / عرض الاقليم الرؤية (AIR), yaitu jarak busur sepanjang lingkaran meridian dihitung dari titik zenit sampai titik proyeksi posisi A_2 pada lingkaran meridian tersebut dengan rumus:

$$\text{AIR} = 90 - \text{IA}_2$$

Catatan;

Jika MA_2 lebih kecil 0 dan Φ lebih besar 0 maka $\text{AIR} = \text{AIR}$

Jika MA_2 lebih besar 0 dan Φ lebih kecil 0 maka $\text{AIR} = - \text{AIR}$

Jika MA_2 lebih besar 0 dan Φ lebih besar 0 maka;

Jika $[\text{MA}_2]$ lebih besar $[\Phi]$ maka $\text{AIR} = - \text{AIR}$

Jika $[\text{MA}_2]$ lebih kecil $[\Phi]$ maka $\text{AIR} = \text{AIR}$

Jika MA_2 lebih kecil 0 dan Φ lebih kecil 0 maka;

Jika $[\text{MA}_2]$ lebih besar $[\Phi]$ maka $\text{AIR} = \text{AIR}$

Jika $[\text{MA}_2]$ lebih kecil $[\Phi]$ maka $\text{AIR} = - \text{AIR}$

26. Menghitung *Ikhtilaful Ardli* / اختلاف العرض (IkA), yaitu gerak Bulan karena ketidakteraturan semu dan ketidakteraturan nyata gerak Bulan itu sendiri, dengan rumus:

$$\text{Sin IkA} = [\text{Cos IA}_2 \times \text{Sin } 00^\circ 51' 22'']$$

Catatan;

Jika AIR lebih besar 0 maka $\text{IkA} = - \text{IkA}$

Jika AIR lebih kecil 0 maka $\text{IkA} = \text{IkA}$

27. Menghitung *Ardlul Qamar Mar'i* / عرض القمر المرئي (L_c'), yaitu lebar piringan Bulan yang tidak menutupi Matahari dilihat dari permukaan Bumi yang menghadapnya dengan rumus:

$$L_c' = [L_c + IkA]$$

Catatan:

Jika $L_c' > 0$ maka $L_c' = L_c'$

Jika $L_c' < 0$ maka $L_c' = -L_c'$

Jika $L_c' = 0$ maka Gerhana dimulai dari arah barat

Jika $L_c' > 0$ maka Gerhana dimulai dari arah barat laut

Jika $L_c' < 0$ maka Gerhana dimulai dari arah barat daya

Jika $L_c' > (SD_o + SD_c)$ maka tidak terjadi Gerhana

Jika $L_c' < (SD_o + SD_c)$ maka;

Jika $SD_c < (SD_o + L_c')$ maka terjadi Gerhana Sebagian

Jika $SD_c > (SD_o + L_c')$ maka terjadi Gerhana Total

Jika $SD_o < (SD_c + L_c')$ maka terjadi Gerhana Cincin

Jika $L_c' = 0$ dan $SD_o = SD_c$ maka terjadi Gerhana Total beberapa detik saja

28. Menghitung *Al Jam'u* / الجمع (J), yaitu setengah lebar bayangan penumbra Bulan dengan rumus:

$$J = [SD_c + SD_o + [L_c']]$$

29. Menghitung *al Baqi* / الباقي (B), yaitu setengah lebar bayangan umbra Bulan dengan rumus:

$$B = [SD_c + SD_o - [L_c']]$$

30. Menghitung *Daqaiqul Kusuf* / دقائق الكسوف (DK), dengan rumus:

$$DK = \sqrt{(J \times B)}$$

31. Menghitung *Sabaq Mu'addal* / السبق المعدل (SM), dengan rumus:

$$SM = SB - 00^\circ 11' 48''$$

32. Menghitung *Sa'atus Suquth* / ساعة السكوت (SS), dengan rumus:

$$SS = DK : SM$$

33. Menghitung waktu *Mulai Gerhana* / ابتداء الكسوف (MG), yaitu waktu mulai terjadi kontak pertama, ketika piringan Bulan mulai menyentuh piringan Matahari, dengan rumus:

$$MG = Tgh - SS$$

34. Menghitung *Selesai Gerhana* / اخر الكسوف (SG), yaitu waktu terjadinya kontak keempat, seluruh piringan Bulan telah keluar dari piringan Matahari, dengan rumus:

$$SG = Tgh + SS$$

Catatan;

Gerhana Matahari akan terlihat pada siang hari saja sehingga jika mulai gerhana (MG) lebih besar dari pada waktu terbenam Matahari

atau selesai gerhana (SG) lebih kecil dari pada waktu terbit Matahari di suatu tempat maka gerhana Matahari tidak dapat dilihat dari tempat tersebut.

35. Menghitung *Lebar Gerhana* / اصابع الكسوف (LG), yaitu ukuran lebar piringan Matahari yang terhalangi oleh Bulan ketika terjadi gerhana dengan rumus:

$$LG = (B : (SD_o \times 2)) \times 100\% \text{ (dalam satuan persen (\%))}$$

Jika ingin mengetahui dalam ukuran Jari (LG'), kalikan hasilnya dengan angka 12.

Bila $LG > 100\%$ atau $LG' > 12$ maka ketika tengah gerhana ada sebagian piringan Bulan yang tidak menutupi Matahari karena piringan Bulan lebih besar dari pada piringan Matahari.

LG' ini dijadikan parameter warna gerhana Matahari jika nilainya;

0.333 s/d 1.000 maka warna gerhana kuning keputih-putihan

1.000 s/d 1.750 maka warna gerhana kekuning-kuningan

1.750 s/d 2.167 maka warna gerhana kelabu kebiru-biruan

2.167 s/d 3.667 maka warna gerhana kelabu

3.667 s/d 4.667 maka warna gerhana debu kelabu

4.667 s/d 5.833 maka warna gerhana kedebuan

5.833 s/d 7.000 maka warna gerhana debu kekuning-kuningan

7.000 s/d 8.333 maka warna gerhana debu kemerah-merahan

8.333 s/d 9.667 maka warna gerhana debu kebiru-biruan

9.667 s/d 10.83 maka warna gerhana debu kehitam-hitaman

> 10.83 maka warna gerhana hitam suram

Catatan;

Jika gerhana Matahari sebagian maka perhitungan berikut ini tidak perlu dilakukan;

36. Menghitung *Saa'atul Muktsi* / ساعة المكث (SMk), yaitu tenggang waktu antara waktu mulai terjadi kontak gerhana total atau kontak berakhirnya dengan waktu tengah gerhana dengan rumus:

$$SMk = [12 - LG'] : 15$$

37. Menghitung *Mulai Total* / ابتداء الكسوف الكلي (MT), yaitu waktu mulai terjadinya kontak kedua pada gerhana total, seluruh piringan Bulan mulai menutupi piringan Matahari, dengan rumus:

$$MT = Tgh - SMk$$

38. Menghitung *Selesai Total* / اخر الكسوف الكلي (ST), yaitu waktu mulai terjadinya kontak ketiga pada gerhana total, ketika piringan Bulan mulai keluar dan menutupi piringan Matahari, dengan rumus:

$$ST = Tgh + SMk$$

39. Mengambil Kesimpulan dari hasil perhitungan dengan hasil sebagai berikut;

- a. Waktu terjadinya gerhana (Hari, Tanggal, Bulan, dan Tahun)
- b. Mulai Gerhana
- c. Mulai Total (bila terjadi gerhana total)
- d. Selesai Total (bila terjadi gerhana total)
- e. Selesai Gerhana
- f. Ukuran Gerhana dengan Jari
- g. Warna Gerhana

Adapun untuk menghitung gerhana Bulan, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung kemungkinan terjadinya gerhana berdasarkan tabel kemungkinan terjadinya gerhana dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Mengambil data dari tabel A (tahun majmu'ah) berdasarkan kelompok tahunnya a, yaitu per 30 tahun.
 - b. Mengambil data dari tabel B (tahun mabsuthah), yaitu antara 0 – 30.
 - c. Mengambil data dari tabel C (data Bulan) berdasarkan Bulan yang dimaksud.
 - d. Jumlahkan ketiga data tersebut. Jika hasilnya lebih dari 360, maka harus dikurangi 360 sampai bernilai antara 00° s/d 360° .
 - e. Gerhana Matahari kemungkinan terjadi apabila hasil penjumlahannya sebagai berikut:
 - 4) Antara 000° – 014°

- 5) Antara $165^{\circ} - 194^{\circ}$
- 6) Antara $345^{\circ} - 360^{\circ}$
2. Melakukan perhitungan konversi tanggal dari Hijriyah ke Masehi, yaitu tanggal 15 dari Bulan yang dimungkinkan terjadinya gerhana.
 3. Menyiapkan data Ephemeris berdasarkan konversi di atas.
 4. Melacak FIB terbesar pada kolom *Fraction Illumination* Bulan. Periksa pada jam berapa waktu Greenwichnya.³⁸ Periksa sekali lagi adanya kemungkinan terjadi gerhana Bulan, yaitu dengan melihat nilai atau harga mutlak *Lintang Bulan* (pada kolom *Apparent Latitude* Bulan).³⁹
 - a. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* $> 1^{\circ} 05' 07''$, maka tidak terjadi gerhana.
 - b. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* $< 1^{\circ} 00' 24'$, maka pasti terjadi gerhana.
 - c. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* $< 1^{\circ} 5' 7''$ dan $> 1^{\circ} 00' 24'$, maka mungkin terjadi gerhana.
 5. Menghitung *Sabaq Matahari* / سبق الشمس (B_1) atau gerak Matahari setiap jam dengan menghitung harga mutlak selisih antara *Ecliptic Longitude* Matahari (ELM) pada jam FIB tersebut dengan ELM satu jam berikutnya.⁴⁰

$$B_1 = [ELM_1 - ELM_2]$$

³⁸ Perhatikan *Fraction Illumination Bulan* (FIB). Jika tidak menemukan angka paling besar, maka lihat tanggal sebelum atau sesudahnya.

³⁹Zubair Umar al-Jaelani, *op. cit.*, hal. 141.

⁴⁰ Jika FIB terbesar terjadi pada jam 24, maka jam berikutnya adalah jam 1 pada tanggal berikutnya.

6. Menghitung *Sabaq Bulan* / سبق القمر (B_2) atau gerak Matahari setiap jam dengan menghitung harga mutlak selisih antara *Apparent Longitude* Bulan (ALB) pada jam FIB tersebut dengan ELB satu jam berikutnya.

$$B_2 = [ALB_1 - ALB_2]$$

7. Menghitung jarak Matahari dan Bulan (MB) dengan rumus:

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

(data ELM dan ALB pada jam FIB terbesar)

8. Menghitung *Sabaq Bulan Mu'dal* / سبق القمر المعدل (SB) dengan rumus:

$$SB = B_2 - B_1$$

9. Menghitung *Titik Istiqbal* / نقطة الاستقبال (TI) dengan rumus:

$$TI = MB : SB$$

10. Menghitung *Waktu Istiqbal* / ساعة الاستقبال (WI) dengan rumus :

$$WI = \text{WAKTU FIB} + TI - 00:01:49,29$$

11. Mencari data yang dibutuhkan dari tabel ephemeris untuk perhitungan selanjutnya.

- Semi Diameter Bulan* / نصف القطر القمر (SD_c) pada kolom Semi Diameter Bulan.
- Horizontal Parallax Bulan* / اختلاف منظر القمر (HP_c) pada kolom Horizontal Parallax Bulan
- Lintang Bulan* / عرض القمر (L_c) pada kolom Apparent Latitude Bulan.
- Semi Diameter Matahari* / نصف القطر الشمس (L_o) pada kolom Semi Diameter Matahari.

e. *Jarak Bumi* (JB) pada kolom True Geocentric Distance.

12. Menghitung *Horizontal Parallax Matahari* / اختلاف منظر القمر (HP_o) dengan rumus:

$$\sin HP_o = \sin 8,794'' : JB$$

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

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

14. Menghitung *Lintang Bulan* maksimum terkoreksi (U) dengan rumus:

$$\tan U = [\tan L_c : \sin H]$$

15. Menghitung *Lintang Bulan* minimum terkoreksi (Z) dengan rumus:

$$\sin Z = [\sin U \times \sin H]$$

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

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

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

$$D = (HP_c + HP_o - SD) \times 1,02$$

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

$$X = D + SD_c$$

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

$$Y = D - SD_c$$

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

$$\cos C = \cos X \times \cos Z$$

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

$$T_1 = C : K$$

22. Menghitung jarak titik pusat Bulan saat segaris dengan umbra sampai benar-benar masuk pada umbra (E) dengan rumus:

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

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

$$T_2 = E : K$$

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

$$T_a = \cos H : \sin K$$

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

$$T_b = \sin L_c : \sin K$$

26. Menghitung waktu gerhana (T_o) dengan rumus:

$$T_o = [\sin 0,05 \times T_a \times T_b]$$

27. Menghitung waktu titik tengah gerhana (Tgh) dengan cara:

Perhatikan *Lintang Bulan* (L_c) dalam kolom *Apparent Latitude* Bulan pada jam FIB terbesar dan pada satu jam berikutnya. Jika harga mutlak *Lintang Bulan* semakin kecil, maka:

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

Jika harga mutlak *Lintang Bulan* semakin besar, maka:

$$T_{gh} = \text{Istiqbal} - T_o - \Delta T^{41}$$

28. Menghitung *Waktu Mulai Gerhana* / ابتداء الخسوف (MG) dengan rumus :

$$MG = T_{gh} - T_1$$

29. Menghitung *Waktu Mulai Gerhana Total* / ابتداء الخسوف الكلي (MT) dengan rumus:

$$MT = T_{gh} - T_2$$

30. Menghitung *Waktu Selesai Gerhana Total* / انتهاء الخسوف الكلي (ST) dengan rumus:

$$ST = T_{gh} + T_2$$

31. Menghitung *Waktu Selesai Gerhana* / انتهاء الخسوف الكلي (SG) dengan rumus:

$$SG = T_{gh} + T_1$$

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

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

33. Mengambil kesimpulan dari hasil perhitungan, yaitu menyatakan hari, tanggal, dan jam berapa terjadi gerhana Bulan.

⁴¹ ΔT adalah koreksi waktu TT menjadi GMT. Nilainya adalah 0° 1' 12,2".

2. Metode Rukyat

Metode rukyah merupakan metode yang digunakan sejak pertama kali gerhana muncul dan dilakukan oleh nabi Muhammad saw. Metode ini dilakukan dengan cara langsung melihat fenomena gerhana dilapangan baik dengan mata telanjang maupun dengan bantuan alat seperti teleskop.

Metode rukyat dalam penentuan gerhana berbeda dengan metode rukyat dalam penentuan awal Bulan. Dalam penentuan awal Bulan, terdapat banyak kriteria seperti *mathla'*, tinggi hilal, ufuk, dan lain sebagainya yang membuka lebar pintu perbedaan. Sedangkan dalam penentuan gerhana, kriteria-kriteria tersebut hampir tidak ada sehingga tidak menimbulkan perbedaan dalam penentuan waktu terjadinya gerhana. Dalam penentuan gerhana juga metode rukyat dan hisab sudah memiliki sinkronisasi yang cukup kuat sehingga keduanya bisa digunakan untuk saling melengkapi kekurangan masing-masing. Bahkan, meskipun terkadang hasil hisab berbeda antara satu metode dengan metode lainnya, namun hal tersebut tidak menjadikan adanya perbedaan yang mengarah pada “perpecahan” umat seperti yang terjadi dalam penentuan awal Bulan.⁴²

D. Pendapat Ulama Tentang Gerhana

Berbicara mengenai gerhana, kaitannya dengan peribadahan umat Islam, tentunya tidak akan lepas dari shalat gerhana. Para ulama telah sepakat, kecuali Imamiyah, mengenai kesunahan shalat gerhana Matahari begitupun dengan pelaksanaannya dengan berjamaah. Imamiyah menyatakan bahwa

⁴² Ahmad Izzuddin, *op. cit.*, hal. 443.

shalat gerhana hukumnya fa'dlu ain bagi mukallaf.⁴³ Mengenai tidak melaksanakan shalat gerhana ketika terjadinya gerhana, as-Syafi'i menghukuminya makruh.⁴⁴

Kesepakatan tentang kesunahan shalat gerhana didasarkan pada hadist riwayat al-Syaikh:

إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ فَإِذَا رَأَيْتُمْ فَصَلُّوا وَادْعُوا اللَّهَ.⁴⁵

Namun mereka masih berbeda pendapat dalam hal sifatnya, bacaannya, waktu diperbolehkannya shalat gerhana, dan apakah khutbah termasuk syarat gerhana atau tidak. Perbedaan yang lain adalah apakah shalat gerhana Bulan sama dengan gerhana Matahari. Berikut perbedaan-perbedaan pendapat ulama tentang shalat gerhana:⁴⁶

1. Jumlah rakaat : Malik, as-Syafi'i, Ahmad bin Hambal, dan mayoritas ulama Hijaz menyatakan bahwa shalat khusuf dilakukan sebanyak dua rakaat dan terdapat dua ruku' pada setiap rakaatnya. Namun mereka membolehkan dua rakaat seperti halnya shalat sunah lainnya. Abu Hanifah dan ulama Khuffah berpendapat bahwa shalat gerhana dilaksanakan dua rakaat seperti shalat 'id dan shalat jum'at. Pendapat lain ada yang menyatakan bahwa shalat khusuf bisa dilaksanakan dua rakaat dengan dua ruku, dua rakaat dengan tiga ruku', dan dua rakaat dengan empat

⁴³Muhammad Jawad Mughniyyah, *al-Fiqh ala Madzahib al-Khamsah*, diterjemah oleh Afif Muhammad, dkk, *Fiqh Lima Madzhab*, Jakarta : Lentera, cet. VI, 2007, hal.128.

⁴⁴ Ibnu Hajar, *Tuhfatul Muhtaj*, Maktabah Syamilah, versi 2.11, juz X, hal. 205.

⁴⁵Muhammad, *Shahih al-Bukhari*, *op. cit.*

⁴⁶Pendapat-pendapat disarikan dari *Bidayah al-mujatahi wa nihayah al-Muqtashiddan Kitab al-Fiqh ala Madzahib al-Arba'ah*. Lihat Muhammad Ibn Rusyd, *Bidayah al-Mujatahid wa Nihayah al-Muqtashid*, Juz I, Indonesia : Daar al-Kutub al-Islamiyah, hal. 152 - 155, dan Abdul Rahman al-Juzairy, *Kitab al-Fiqh ala Madzahib al-Arba'ah*, Beirut : Daar al-Kutub al-'Ilmiyah, Juz I, hal. 330 – 333.

ruku'. Bahkan Abu Dawud membolehkan shalat gerhana Matahari sebanyak dua rakaat dengan lima ruku' pada setiap rakaatnya.

2. Bacaan (ketika berdiri) : imam Malik dan imam as-Syafi'i berpendapat bahwa bacaan dalam shalat gerhana Mataharidilakukan dengan samar (tidak keras). Sedangkan dalam gerhana Bulan, as-Syafi'i menganjurkan mengeraskan bacaan. Adapun Abu Yusuf, Muhammad bin Hasan, Ahmad, dan Ishaq bin Rohwiyah, mereka mengeraskan suara dalam shalat gerhana.
3. Waktu shalat gerhana : menurut as-Syafi'i, shalat gerhana boleh dilakukan meskipun pada-pada waktu yang terlarang untuk shalat. as-Syafi'i membolehkan shalat gerhana Bulan sejak munculnya gerhana sampai terbitnya Matahari. Sedangkan Abu Hanifah dan Malik hanya membolehkan shalat gerhana pada waktu-waktu yang diperbolehkan untuk shalat. Dalam kitab *al-fiqh 'ala madzahib al-arba'ah*, Malik membolehkan shalat gerhana Matahari mulai dari tinggi Matahari mencapai satu tumbak ($\pm 4^{\circ} 30'$) sampai waktu zawal dan tidak membolehkan shalat gerhana Matahari selain waktu tersebut.
4. Khutbah : mayoritas ulama termasuk Malik dan Abu Hanifah telah sepakat bahwa tidak disyaratkan khutbah setelah shalat gerhana kecuali as-Syafi'i. Dia menyatakan bahwa khutbah yang dilakukan setelah shalat gerhana termasuk syarat sah shalat gerhana seperti halnya dalam shalat 'id dan jum'at. Bahkan, dia berpendapat bahwa khutbah tetap dilakukan meskipun Matahari telah bersinar kembali.

5. Gerhana Bulan : as-Syafi'i berpendapat bahwa tata cara pelaksanaan shalat gerhana Bulan sama dengan tata cara shalat gerhana Matahari, termasuk dalam pelaksanaannya yang disunahkan berjama'ah. Begitupun Ahmad, Dawud, dan beberapa golongan ulama. Sedangkan Malik dan Abu Hanifah menyatakan shalat gerhana Bulan tidak dilakukan secara berjama'ah. Mereka menganjurkan shalat gerhana Bulan dilakukan sendiri-sendiri seperti halnya shalat-shalat sunah lainnya.

Permasalahan lain yang di Indonesia, bahkan mungkin di negara-negara lain, tidak begitu mencuat, tidak memiliki kecenderungan menimbulkan perpecahan seperti dalam penentuan awal Bulan, adalah penentuan gerhana ketika terjadi mendung atau tertutup awan.

Menjawab permasalahan ini, Ibnu Hajar al-Haitami dan Syaikh Bakhit seperti yang dikutip Ahmad Ghazali dalam kitab *Irsyadul Murid*, menyatakan bisa diqiyaskan dengan penentuan hilal awal Bulan. Mereka berpendapat apabila terjadi mendung atau tertutup awan, sedangkan perhitungan *qath'i*⁴⁷ menyatakan terjadi gerhana, maka shalat gerhana bisa dilakukan berdasarkan perhitungan tersebut. Lain halnya apabila seseorang ragu, karena tertutup awan atau mendung, apakah gerhana sudah berakhir atau belum. Mengenai hal ini Ibnu Hajar berpendapat bahwa perkataan ahli perbintangan tidak diterima. Maksudnya, orang tersebut masih diperbolehkan melaksanakan shalat gerhana karena pada dasarnya gerhana tersebut belum menghilang.⁴⁸

⁴⁷Perhitungan yang mendekati kebenaran.

⁴⁸Ahmad Ghazali, *Irsyadul Murid*, Jember : Pon-Pes al-Nuriyah, tt. hal. 180.