

BAB II

TINJAUAN UMUM GERHANA

A. Gerhana

1. Pemaknaan Gerhana

Gerhana dalam Bahasa Inggris adalah *eclipse* (John M. Echols-Hassan Shadily, 2003: 187). Istilah ini digunakan secara umum, baik gerhana Matahari maupun gerhana Bulan. Namun dalam penyebutannya, terdapat dua istilah, yaitu *eclipse of the Sun* untuk gerhana Matahari, dan *eclipse of the Moon* untuk gerhana Bulan (Oxford, 2003; 137). Selain itu ada juga yang menggunakan *Solar eclipse* untuk gerhana Matahari, dan *Lunar eclipse* untuk gerhana Bulan (Soetjipto, 1983).

Hendro Setyanto dalam menjelaskan materi Fenomena Astronomi dan Peribadatan Umat Islam, yang disampaikan dalam mata kuliah Astronomi Dasar, menerangkan bahwa gerhana secara astronomi adalah peristiwa dimana bayangan suatu benda menutupi benda lainnya. Dalam hubungannya dengan orbit bulan mengelilingi Bumi selama interval waktu satu tahun, bulan berada cukup dekat dengan garis khatulistiwa sebanyak 2 kali. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya gerhana, yaitu gerhana Bulan dan gerhana Matahari (Setyanto, 2009: 11).

Menurut Ilmu Falak, gerhana hanyalah merupakan kejadian terhalangnya sinar Matahari oleh Bulan yang akan sampai ke permukaan Bumi (pada Gerhana Matahari), atau terhalangnya sinar Matahari oleh Bumi yang akan sampai ke permukaan Bulan pada saat Bulan purnama

(Gerhana Bulan). Semuanya ini memang merupakan kebesaran dan kehendak Tuhan semata (Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama RI, 1981: 20)

Gerhana dalam bahasa arab dikenal dengan istilah *kusuf* atau *khusuf* (al Bisri, 1999: 84). Istilah *kusuf* dan *khusuf* dapat digunakan untuk menyebut gerhana Matahari atau gerhana Bulan. Hanya saja, kata *kusuf* lebih dikenal untuk menyebut gerhana Matahari, sedangkan kata *khusuf* untuk gerhana Bulan (Khazin, 2011: 187).

Diantara istilah-istilah tersebut, istilah arablah yang paling mendekati pada pengertian sebenarnya. Yaitu kata *kusuf* dan *khusuf* yang pada dasarnya bisa digunakan untuk menyebut kedua jenis gerhana tersebut. *Kusuf* berarti menutupi, sedangkan *khusuf* berarti memasuki, sehingga *kusuf al syamsi* menggambarkan Bulan menutupi Matahari baik sebagian atau seluruhnya, maka terjadilah gerhana Matahari. Sedangkan *khusuf al qamar* menggambarkan Bulan memasuki bayangan Bumi, sehingga posisi Bumi berada diantara Bulan dan Matahari, pada saat itu terjadilah gerhana Bulan (Izzuddin, 2012: 105)

Kusuf menurut bahasa berarti berubah menjadi hitam. Dikatakan *كسفت حاله*, artinya keadaannya telah berubah, *كسف وجهه*, artinya wajahnya berubah, dan *كسف الشمس*, artinya Matahari menjadi gelap dan hilang pancaran sinarnya (al ‘Asqalāni, Tt: 526).

Khusuf menurut bahasa berarti kekurangan. Dikatakan *خسف* *المكان يخسف خسوفا*, artinya tempat tersebut menghilang di Bumi. Kata ini

diambil dari kalimat *خسف القمر*, artinya Bulan telah menghilang cahayanya. Jadi, kata *kusuf* dan *khusuf* bagi Matahari dan Bulan bermakna perubahan dan berkurangnya sinar keduanya. Kedua kalimat ini memiliki arti yang sama dan keduanya digunakan pada hadis-hadis sahih, sedangkan Alquran menggunakan kata *khusuf* untuk Bulan (Qudamah, Tt: 273).

Ibn Hajar al ‘Asqalāni (Tt: 535) dalam *Fathu al-Bārī Sharah Ṣaḥīḥ al-Bukhārī* menjelaskan bahwa, kata *kusuf* untuk Matahari dan kata *khusuf* untuk Bulan seringkali digunakan oleh para Ahli Fikih. Dari beberapa pernyataan diatas, penunjukan kata *kusuf* dan *khusuf* menurut bahasa berbeda, karena kata *kusuf* berarti berubah menjadi hitam (gelap), sedangkan *khusuf* berarti kekurangan atau kehinaan. Maka sesuai jika Matahari dikatakan *كسفت* atau *خسفت* sebab memang ia mengalami perubahan dan cahayanya bisa berkurang, demikian halnya dengan Bulan. Namun bukan berarti hal ini mengharuskan kata *kusuf* dan *khusuf* itu sinonim.

Demikian, dari berbagai pendapat mengenai pendefinisian *kusuf* dan *khusuf*, jika dipandang dari berbagai sudut pandang Fukaha’ dan ahli riwayat diatas, maka dapat dipahami bahwa secara garis besar kata *kusuf* (*كسف*) digunakan untuk menyebut gerhana Matahari dan *khusuf* (*خسف*) digunakan untuk menyebut gerhana Bulan. Sehingga dalam merespon terjadinya fenomena alam tersebut dengan anjuran ibadah yang sesuai dan pernah dicontohkan Rasulullah saw, kemudian para fukaha menyepakati

bahwa istilah tersebut digunakan sebagai lafadz niat shalat gerhana dibedakan berdasarkan kejadiannya, yakni:

- Lafadz niat shalat gerhana Matahari

أُصَلِّي سُنَّةَ الْكُسُوفِ رُكْعَتَيْنِ لِلَّهِ تَعَالَى

Saya niat shalat gerhana Matahari dua rakaat, karena Allah Ta'ala (Rifa'i, 2012:122).

- Lafadz niat shalat gerhana Bulan

أُصَلِّي سُنَّةَ الْخُسُوفِ رُكْعَتَيْنِ لِلَّهِ تَعَالَى

Saya niat shalat gerhana Bulan dua rakaat, karena Allah Ta'ala (Rifa'i, 2012:122).

Hal ini adalah sebagai bukti bahwa hingga kini para ulama' fiqih menetapkan kata *Kusuf* untuk gerhana Matahari, dan kata *khusuf* untuk gerhana Bulan. Dari berbagai pemaknaan tersebut dapat disimpulkan bahwa, pemaknaan dari kedua kata *Kusuf* dan *Khusuf* sesuai dengan kaidah gerhana secara astronomis. *Kusuf* yang berarti *menutupi*, menggambarkan adanya fenomena alam bahwa (dilihat dari Bumi) Bulan menutupi Matahari, sehingga terjadi gerhana Matahari. Sedangkan *khusuf* berarti *memasuki*, menggambarkan fenomena alam bahwa Bulan memasuki bayangan Bumi, hingga terjadi gerhana Bulan.

2. Sejarah Gerhana

Legenda dan mitologi tidak menunjuk pada kenyataan yang obyektif. Hal ini lebih-lebih terbukti berkenaan dengan legenda dan mitologi yang menyangkut alam sekitar yang nampak oleh mata beserta gejala-gejalanya (Madjid, 1992: xx).

Benda langit yang paling mengesankan bagi masyarakat kuno adalah Matahari dan Bulan (sebagai apa yang telah disebut oleh Rudolph Otto dalam sosiologi agama memiliki unsur-unsur *mysterium, tremendum et fascinans* yang paling utama), maka timbul pula kepercayaan yang hampir universal, bahwa Matahari merupakan dewa tertinggi atau yang paling utama (Madjid, 1992: xxi).

Peristiwa gerhana, yang melibatkan Matahari dan Bulan (sebagai benda langit yang diistimewakan oleh masyarakat kuno), membawa kepercayaan tersendiri bagi masyarakat pada masa itu terhadap dampak yang akan ditimbulkan dari peristiwa tersebut.

Fenomena Gerhana dari dahulu tidak pernah lepas dari beragam mitos yang berkembang dari masa ke masa. Mitologi yang berkembang dari zaman kuno biasanya dihubung-hubungkan dengan peristiwa mistis.

Sejak zaman peradaban Mesopotamia, orang-orang telah memikirkan apa sebenarnya gerhana dan apa pula penyebab terjadinya gerhana yang sangat mengagumkan itu, bahkan mereka

juga menghubungkan peristiwa alam ini dengan penentuan nasib, mitos-mitos yang berkembang pada zaman itu.

Gerhana dimaknai sebagai suatu keadaan yang berkaitan dengan kemerosotan atau kehilangan (secara total atau sebagian) kepopuleran, kehilangan, atau kesuksesan seseorang, kelompok atau negara. Gerhana juga dapat dikonotasikan sebagai kesuraman sesaat (prediksi, berulang atau tidak) dan masih bisa berakhir (Katsir, 1979: 138).

Lebih dari 300 kali pengamatan gerhana dengan mata telanjang yang dilakukan oleh para astronom telah terekam semenjak antara tahun 700 SM sampai dengan 1600 M. Pengamatan-pengamatan ini berasal dari beberapa kurun waktu dan kebudayaan yang berbeda: khususnya zaman Babilonia kuno, Cina kuno dan pertengahan, Eropa pertengahan dan juga dunia Arab zaman pertengahan (Stevhenson, 2005: 159).

Gerhana terjadi mengikuti pola teratur yang berulang-ulang. Pola-pola itu paling kentara pada gerhana bulan, sehingga memungkinkan orang Babilonia kuno memprediksi gerhana bulan dengan cukup akurat walau mereka tak menyadari gerhana disebabkan Bumi menghalangi cahaya matahari. Menurut perkembangan sejarah sebelum masehi prediksi terjadinya fenomena gerhana sudah dikemas dalam bentuk perhitungan dimana orang Babilonia telah berhasil mampu membuat

suatu perhitungan tentang siklus terjadinya gerhana yang disebut dengan istilah *tahun Saros* (Hawking dan Mlodinow, 2011:15).¹

Gagasan revolusioner muncul, diajukan oleh Aristarkhos (kira-kira 310 SM-230 SM), salah seorang ilmuwan Babilonia terakhir, bahwa kita hanyalah penghuni biasa alam semesta, bukan makhluk istimewa yang mendapat kehormatan bertempat dipusatnya,. Hanya satu perhitungan Aristarkhos yang masih selamat, yakni analisis geometris rumit yang dilakukannya terhadap ukuran bayangan bumi di bulan ketika terjadi gerhana bulan (Hawking dan Mlodinow, 2011: 22).

Gerhana juga terkait dengan gerakan Bulan, Bumi dan Matahari. Ketika posisinya berada diantara Bumi dan Matahari atau Bumi berada diantara Matahari dan Bulan, maka akan terjadi proses gerhana. Secara matematis, peristiwa ini dapat diperhitungkan karena merupakan siklus alam yang teratur. Kapan terjadinya gerhana, bagi umat Islam menjadi penting karena berkaitan dengan ibadah salat sunah yang disebut dengan salat khusuf atau khusuf yang kaifiahnya berbeda dengan salat lainnya. Sekaligus untuk menafikan anggapan bahwa terjadinya gerhana dikarenakan adanya kematian, kelahiran, musibah atau kesenangan yang dialami manusia atau alam ini, melainkan gerhana merupakan salahsatu tanda kebesaran Allah SWT (Maskufa, 2013: 18).

Keharmonisan alam adalah sejalan dengan, adanya hukum yang menguasai alam, yang hukum itu ditakdirkan oleh Allah demikian, yakni,

¹ Tahun *Saros* dalam bahasa Babilonia "*sharu*" lamanya tahun saros kurang lebih 18 tahun 11 hari 08 jam. Kalau diukur dengan tahun Hijriyyah (Qamariyyah) lamanya sekitar 18 tahun 7 bulan 6 hari 12 jam.

dibuat pasti. Oleh karena itu perjalanan pasti, gejala atau benda alam seperti Matahari yang beredar pada orbitnya, dan rembulan yang nampak berkembang dari bentuk seperti sabit sampai Bulan purnama kemudian kembali menjadi seperti sabit lagi, semuanya disebut takdir Allah, karena segi kepastiannya sebagai hukum Ilahi untuk alam ciptaa-Nya (Madjid, 1992: 291). Dengan latar belakang inilah Islam menuntaskan proses demitologisasi itu.

Suatu ketika timbul mitologi baru terkait dengan gerhana pada kalangan muslim, terjadinya gerhana Matahari pada masa nabi Muhammad saw bersamaan dengan kematian putranya Ibrahim bin Muhammad yang disebut sebagai mu'jizat atau tanda Matahari pun turut bersedih atas wafatnya putra nabi Muhammad saw (Djamaluddin, 2005: 129).

Terkait dengan kematian Ibrahim bin Muhammad saw terdapat perselisihan usia kematiannya, yaitu 18 bulan, 16 bulan, atau 20 bulan yang diperkirakan terjadi pada tahun 10 Hijriah. Tahun wafatnya Ibrahim bertepatan dengan peristiwa gerhana Bulan (Rodzali dan Saadan Man, 2010: 191). Suatu peristiwa yang kebetulan terjadi pada waktu yang bersamaan dengan peristiwa gerhana, akan mudah diingat karena memiliki keunikan tersendiri.

Namun Islam, melalui nabi Muhammad saw sebagai utusan Allah swt telah berhasil melakukan devaluasi terhadap mitologi yang berkembang hingga membudaya dari waktu ke waktu. Yakni dengan doktrin kepastian hukum Allah untuk alam semesta yang disebut *taqdir*

itu juga dinamakan qadar (ukuran yang persis dan pasti) (Madjid, 1992: 291).

Karena itu manusia dilarang melakukan syirik, yaitu pengangkatan alam dan gejala alam ke tingkat yang lebih tinggi dari pada semestinya menurut *design* Tuhan, dalam bentuk mitologi terhadap alam. Dan guna mendasari itu semua, diajarkan kepada manusia pandangan hidup yang benar, yang intinya ialah keimanan kepada Allah (Madjid, 1992: 295). Hal ini sesuai dengan sabda Rasulullah saw:

حَدَّثَنَا شَهَابُ بْنُ عَبَّادٍ قَالَ حَدَّثَنَا إِبْرَاهِيمُ بْنُ حَمْدٍ عَنْ إِسْمَاعِيلَ بْنِ قَيْسٍ قَالَ: سَمِعْتُ أَبَا مَسْعُودٍ يَقُولُ: قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ " إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ مِنَ النَّاسِ، وَلَكِنَّهُمَا آيَاتَانِ مِنْ آيَاتِ اللَّهِ، فَإِذَا رَأَيْتُمُوهُمَا فَقُومُوا فَصَلُّوا" (رواه البخاري)²

Telah menceritakan kepada kami Syihāb bin ‘Ubbād (dia berkata), telah menceritakan kepada kami Ibrāhīm bin Ḥumīd, dari Ismā‘īl, dari Qais (dia berkata): Saya mendengar abā Mas’ūd 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.

Dengan demikian, Pada dasarnya, sejarah gerhana tidak akan terlepas dari perkembangan dunia astronomi. Gerhana merupakan salah satu fenomena astronomi yang selalu menarik perhatian orang dengan berbagai macam interpretasinya, baik berupa interpretasi ilmiah, supranatural maupun mitologi.

² Keterangan ini diriwayatkan oleh Imam al-Bukhārī berada dalam *Jāmi’ al-Ṣahīh* kitab *al-Kusūf* bab *Ṣalāt fī Kusūf as-Syamsi* dengan nomor indeks 1043. (al-Bukhārī, T.th: 328)

Berdasarkan pemaparan tentang sejarah gerhana di atas adalah, bahwa peristiwa gerhana pada dasarnya tidak lepas dari mitologi yang berkembang dari masa ke masa. Namun, berawal dari rasa keingintahuan yang tinggi terhadap salah satu fenomena langit tersebut (bagi orang kuno peristiwa tersebut menimbulkan dampak pada nasib manusia), melalui pengamatan dan mengikuti pola teratur terhadap peredaran Bulan pada akhirnya orang Babilonia kuno dapat memprediksi gerhana, meskipun orang babilonia belum mengetahui secara pasti faktor apa yang menyebabkan gerhana.

Pendekatan Ilmu Matematik diintegrasikan dengan Trigonometri yang dipergunakan dalam memperkirakan dan menentukan arah kiblat, masalah koordinat bidang, masalah terkait dengan bola Bumi, kompas perjalanan dan pelayaran (Balwi, 2003: 54-55). Dengan pemanfaatan Ilmu Matematik tersebut, proses terjadinya gerhana pada perkembangan Astronomi Modern dapat diprediksi dengan nilai kesalahan yang semakin kecil.

3. Faktor Terjadinya Gerhana

Keteraturan gerak benda langit membawa pengaruh pada setiap fenomena alam yang nampak pada Bumi. Keadaan ini sesuai dengan QS. Yunus ayat 5:

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

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 (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Departemen Agama RI, 1993: 518).

Dengan demikian, berdasarkan ayat al Qur'an tersebut bahwa Allah SWT menjadikan semua yang disebutkan itu bukanlah dengan percuma, melainkan dengan penuh hikmah. Pengaruh gerak tiga benda langit yakni Matahari, Bumi dan Bulan sebagai satelit di Bumi sangat berpengaruh terhadap praktek ibadah umat muslim, baik dalam penentuan awal bulan, waktu salat, penentuan arah kiblat, hingga penentuan terjadinya gerhana Bulan dan gerhana Matahari (Izzuddin, 2012: 3). Berikut faktor-faktor terjadinya gerhana:

- a) Peredaran Semu Matahari
 - b) Gerak dan Peredaran Bumi
 - c) Gerak dan Peredaran Bulan.
- a. Peredaran Semu Matahari

Matahari adalah benda angkasa atau titik pusat tata surya berupa bola raksasa berisi gas hydrogen dan helium yang mendatangkan terang dan panas pada Bumi di siang hari. Bola gas ini memberikan cahaya, panas, dan energi untuk kehidupan sehingga masyarakat kuno menjadikannya sebagai sesembahan dan tuhan yang memberi kehidupan.

Beberapa nama diberikan kepada dewa Matahari, seperti Alon, Apollo, Hellow, dan Sol. *Output* total gerhana Matahari sangatlah besar Luminoritasnya mencapai 3,85–1026 watt. Jumlah energi Matahari yang jatuh per detik di luar atmosfer Bumi sekitar 1400 watt/m² (126 watt/meter persegi) (Moché, 2009: 96).

Menurut ilmu pengetahuan, Matahari merupakan benda langit yang dapat menghasilkan energi cahaya dan energi panas sendiri (Murti, Tt: 2). Matahari mempunyai gerakan yang berputar pada porosnya. Arah rotasinya sesuai dengan arah rotasi sebagian besar planet dan satelit, yaitu arah negatif atau berlawanan arah dengan arah jarum jam atau disebut juga dengan *rectogroad*, yakni apabila dilihat dari Utara maka Matahari berputar pada porosnya dari arah Barat ke Timur (Maskufa, 2009. 43).

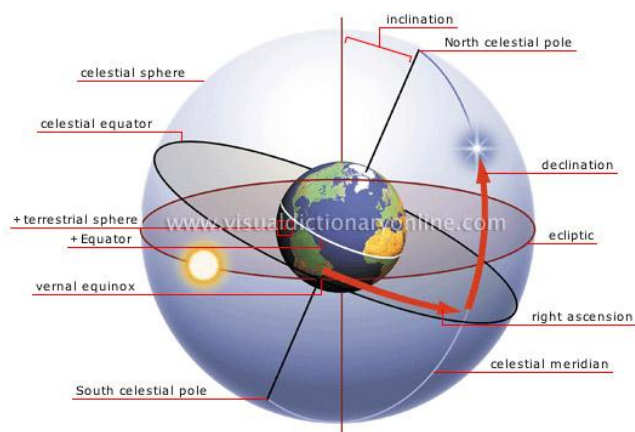
Seperti halnya dengan Bulan maupun Bintang, Mataharipun jika diperhatikan akan mengalami pergeseran atau perpindahan dan tidak mengalami stagnasi atau tetap terhadap posisinya terus menerus akan tetapi mengalami perubahan. Ada beberapa hal yang dapat disaksikan tentang fenomena pergerakan Matahari yang senantiasa bergeser dalam posisinya seperti kejadian terbenamnya Matahari terkadang di titik Barat, terkadang di titik Barat laut dan terkadang pula berada pada posisi Barat daya. (Marsito, 1960 : 49)

Perjalanan harian Matahari yang terbit dari Timur dan terbenam di Barat bukanlah gerak Matahari yang sebenarnya, melainkan terjadi akibat gerak rotasi Bumi. Perjalanan Matahari

seperti ini dinamakan gerak semu harian Matahari yang periode menengahnya adalah 24 jam. Kemiringan lintasan gerak harian Matahari tergantung letak lintang geografis pengamat. Jika pengamat berada di equator, maka berupa lingkaran tegak, di kutub mendatar, di belahan Bumi selatan miring ke Utara dan di belahan Bumi Utara miring ke Selatan. Kemiringannya sesuai besar lintangnya (Ramli, 2010 : 22).

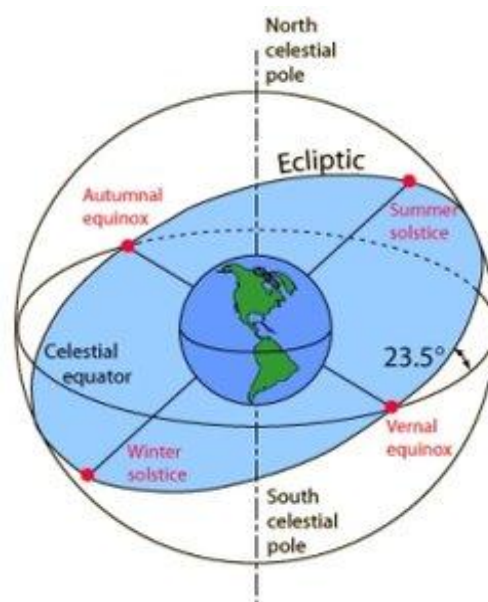
Perputaran Matahari mengelilingi sumbunya membutuhkan waktu 26,9 hari (di Bumi) sekali putaran (Endarto, 2005: 101). Arah terbit dan tenggelam Matahari selalu berubah letaknya sepanjang tahun. Dalam perjalanan harian Matahari selalu pada orbit atau posisi tempat yang berbeda-beda. Suatu ketika Matahari akan melintasi garis khatulistiwa atau ekuator langit dan pada saat lain melintasi di luar garis khatulistiwa. Jarak yang dibentuk dalam lintasan Matahari dengan khatulistiwa dinamakan Deklinasi. Deklinasi Matahari yang berubah-ubah juga akan mengakibatkan jarak zenith dan tinggi kulminasi Matahari akan berubah. (Hambali, 2011a:56)

Gambar 2.1 Arah Gerak Tahunan Matahari



Arah gerak tahunan Matahari kearah Timur sekitar satu derajat (1°) busur setiap harinya. Periode gerak semu tahunan Matahari 365 $\frac{1}{4}$ hari. Muhyidin Khazin (2011: 135) menyebutkan bahwa adanya deklinasi Matahari karena disebabkan adanya kemiringan bidang ekliptika terhadap ekuator. Lingkaran Ekliptika berpotongan dengan ekuator dan membentuk sudut $23,5^\circ$.

Gambar 2.2 Lintasan Semu Matahari



Dengan demikian, peristiwa gerhana Matahari maupun gerhana Bulan pada dasarnya tidak lepas dari peristiwa gerak semu Matahari yang senantiasa bergeser dalam posisinya, Perjalanan harian Matahari yang terjadi akibat gerak rotasi Bumi, Perputaran Matahari mengelilingi sumbunya sehingga berpotongan dengan ekuator dan membentuk sudut $23,5^\circ$. Hal ini lah yang menjadi salah satu faktor terjadinya gerhana.

b. Gerak dan Peredaran Bumi

Bumi berputar mengelilingi sumbunya dari Barat ke Timur atau searah dengan jarum jam yang biasa dikenal dengan sebutan rotasi, sehingga Matahari kelihatan terbit dari timur ke Barat. Satu kali putaran Bumi membutuhkan waktu 24 jam dalam sehari, sehingga terjadilah siang dan malam. Daerah yang melintasi Matahari menjadi terang (siang) dan yang membelakangi Matahari menjadi gelap (malam). Karena peredaran Bumi ini, di Bumi juga terjadi musim dingin dan musim panas, kecuali di daerah khatulistiwa (Fachruddin, 1992: 264).

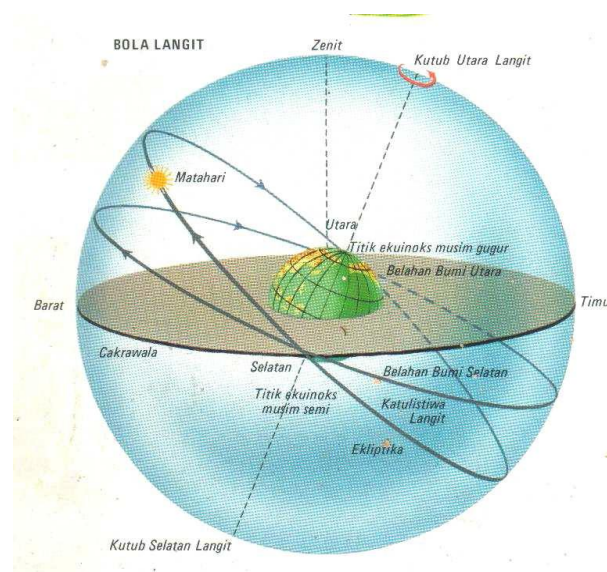
Bumi mengorbit dengan lintasan elips, sehingga jarak Matahari dan Bumi selalu berubah. Jika diambil dua titik tetap yang berbeda untuk menentukan lamanya periode Bumi mengelilingi Matahari, maka akan diperoleh dua macam tahun, yakni: Tahun Sideris dan Tahun Tropis.

Tahun sideris adalah periode revolusi Bumi mengelilingi Matahari satu putaran elips penuh yang lamanya 365,2564 hari, sedangkan tahun tropis adalah periode revolusi Bumi mengelilingi Matahari relatif terhadap titik musim semi yang lamanya adalah 365,2422 hari. Jadi, perbedaan antara tahun sideris dan tahun tropis adalah sekitar 20 menit 24 detik. Kalender Masehi yang digunakan sekarang dibuat berdasarkan tahun tropis yang dikenal dengan sistem Gregorius, Satu tahun rata-rata kalender surya Gregorius adalah berumur 365, 2425 hari (Purwanto, 2009: 30)

Bumi sesungguhnya mengalami gerak rotasi dari Barat ke Timur, sehingga benda-benda diluar Bumi (Matahari, Bulan dan Bintang) kelihatan bergerak dari Timur ke Barat. Waktu yang diperlukan Bumi untuk melakukan satu kali rotasi adalah 23 jam 56 menit 4,09 detik atau satu hari (Murti, Tt: 3). Akibat dari rotasi Bumi adalah peredaran semu harian benda-benda langit, peristiwa siang dan malam, Perbedaan waktu Garis Bujur, Pembelokan arah angin, Pembelokan arus laut, Gaya sentrifugal yang mengakibatkan Bumi pepat dibagian kutub (Kanginan, 2005: 129).

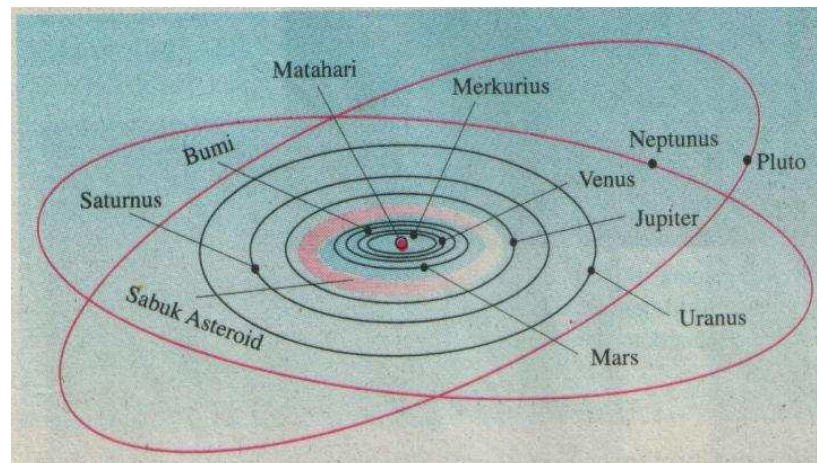
Revolusi Bumi merupakan gerakan Bumi mengelilingi Matahari. Gerakan ini juga terjadi pada planet-planet lain anggota tata surya. Bumi berevolusi dari Barat ke timur dengan sudut kemiringan $66,5^\circ$ terhadap sumbu rotasi Bumi. Bidang yang dibentuk Bumi selama berevolusi dinamakan bidang *ekliptika*.

Gambar 2.3 Koordinat Bola Langit



Tiap planet memiliki bidang orbit sendiri-sendiri, sudut yang dibentuk oleh bidang ekliptika dengan bidang orbit planet tertentu disebut sudut *inklinasi* (Foster, 2000: 39).

Gambar 2.4 Matahari dan Tata Surya



Waktu yang diperlukan oleh Bumi untuk sekali mengelilingi Matahari adalah 365 hari 5 jam 48 menit 46 detik atau satu tahun. Akibat revolusi Bumi adalah Gerak semu tahunan Matahari, Matahari yang terbit setiap pagi tidak selalu muncul ditempat yang sama, tetapi bergeser sedikit demi sedikit mulai dari atas katulistiwa sampai garis balik utara dan garis balik selatan (Kusaka, 1983: 10).

Selain mengakibatkan gerak semu tahunan Matahari, gerak revolusi Bumi juga mengakibatkan pergeseran titik terbit Matahari mengikuti garis edar Matahari, perubahan lamanya Siang dan Malam, pergantian musim serta mengakibatkan terjadinya paralaks Bintang dan peristiwa gerhana.

c. Gerak dan Peredaran Bulan

Bulan adalah benda langit gelap yang tidak memancarkan sinar. Bulan adalah benda langit yang mengelilingi Bumi, ia merupakan satu-satunya satelit Bumi. Cahaya yang tampak dari Bumi bersumber dari pantulan sinar Matahari. Setiap hari bentuk dan ukuran cahaya Bulan berubah-ubah sesuai dengan posisi Bulan terhadap Matahari dan Bumi (Khazin, 2005: 131).

Dalam berevolusi mengelilingi Bumi, pada suatu saat Bulan akan berada pada arah yang sama dengan Matahari, saat ini disebut fase Bulan Baru (*New Moon*) atau Konjungsi (*Conjuntion*) atau Ijtimak. Sedangkan kebalikannya, yaitu saat Bulan berada pada arah yang berlawanan dengan Matahari, disebut Fase Bulan Purnama (*Full Moon*). Pada fase Bulan baru, seluruh bagian Bulan yang gelap akan menghadap ke Bumi. Sedangkan pada fase Bulan Purnama, seluruh permukaan Bulan yang terang akan menghadap ke Bumi (Azhari, 2007: 21). Hal inilah yang memungkinkan terjadinya peristiwa gerhana.

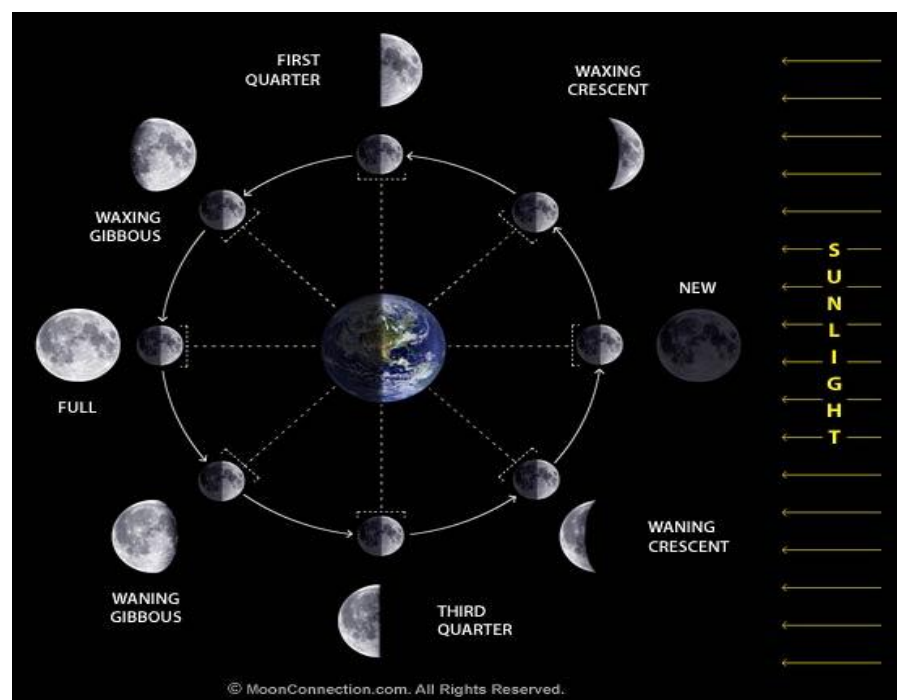
Fenomena penampakan wajah Bulan dinamakan fasa Bulan. Fasa Bulan berkaitan erat dengan sudut elongasi atau jarak sudut antara Bulan dan Matahari bila dilihat oleh pengamat di Bumi. Fase Bulan atau penampakan wajah Bulan dibentuk oleh posisi relatif Bulan, Bumi dan Matahari. Bulan mengelilingi Bumi dengan orbit elips dan periodenya 27 hari 7 jam 43 menit. Bumi beredar

mengelilingi Matahari dengan bentuk orbit elips dan periode rata-rata 365,2422 hari (Raharto, 2009: 126).

Selain beredar mengelilingi Bumi, Bulan juga berotasi mengelilingi sumbunya dengan periode yang hampir sama dengan periode siderisnya. Akibatnya, bagian Bulan yang menghadap Bumi akan selalu sama (Azhari, 2007: 43).

Adapun fase-fase Bulan tersebut secara rinci dapat dijelaskan sebagaimana berikut:

Gambar 2.5 Fase-fase Bulan



- 1) Konjungsi (*new moon*) yaitu kedudukan Bulan searah dengan Matahari, pada saat itu bagian Bulan yang menghadap ke Bumi adalah bagian yang gelap, sehingga dari Bumi tidak terlihat cahaya Bulan sedikitpun, karena kedudukan Bulan sejajar dengan Matahari. pada keadaan tertentu posisi konjungsi ini dapat

menyebabkan terjadinya gerhana Matahari. Konjungsi ini juga merupakan fenomena awal terjadinya pergantian bulan dalam sistem kalender Hijriyah atau dikenal dengan sebutan *ijtimak*.

- 2) Sabit Muda yaitu Permukaan Bulan yang memantulkan cahaya kearah Bumi kurang dari setengah bagian dari sisi dekat
- 3) Kwartir pertama atau *first quarter* yaitu Setengah bagian dari sisi dekat Bulan memantulkan cahaya Matahari ke Bumi. Bagian Bulan yang memantulkan cahaya tersebut akan bertambah besar seiring berjalannya waktu.
- 4) Gibos Muda yaitu sisi dekat Bulan yang memantulkan cahaya Matahari lebih besar dari setengah namun belum keseluruhan sisi Bulan memantulkan cahaya Matahari.
- 5) Oposisi yaitu kedudukan Bulan berlawanan arah dengan Matahari, pada posisi inilah cahaya Bulan penuh dan Bulan tampak sebagai Bulan Purnama (*full moon*), karena Bulan terbit bersamaan dengan saat terbenamnya Matahari dan Bulan terbenam pada saat terbitnya Matahari. sehingga dalam keadaan tertentu pada oposisi ini dapat menyebabkan terjadinya Gerhana Bulan. Pada fasa ini disebut pula dengan fase Bulan Purnama, Bulan Nampak Bundar dan di Ekuator Bulan purnama terbit di arah timur pada saat Matahari terbenam di arah Barat. Beda bujur ekliptika bulan dan Matahari 180° . Fasa Bulan Purnama dan bulan mati merupakan masa pasang surut air laut, karena gaya pasang surut bulan dan Matahari yang bekerja pada Bumi mempunyai resultan

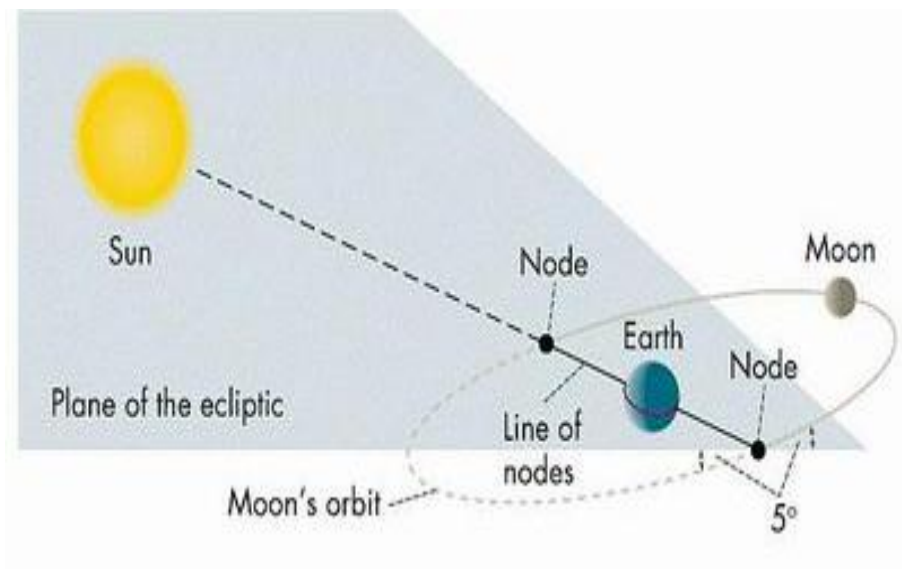
maksimum atau saling menguatkan. Periode berulangnya fasa bulan itu dinamakan periode sinodis, yaitu rata-rata, 29,530589 hari (29 hari 12 jam 44 menit 03 detik dan secara praktis dianggap 29,53 hari) (Raharto, :126)

- 6) Gibos Tua yaitu sisi dekat Bulan yang memantulkan cahaya Matahari masih lebih besar dari setengah namun seiring berjalannya waktu sisi yang memantulkan cahaya Matahari semakin berkurang.
- 7) Kwartir kedua atau *last quarter* yaitu setengah bagian dari sisi dekat Bulan memantulkan cahaya Matahari ke Bumi. Bagian Bulan yang memantulkan cahaya tersebut akan semakin berkurang seiring berjalannya waktu.
- 8) Sabit Tua yaitu Permukaan Bulan yang memantulkan cahaya kearah Bumi kurang dari setengah bagian dari sisi dekat. Dan bagian yang bercahaya akan semakin tipis.

Revolusi Bulan atau peredaran Bulan mengelilingi Bumi juga kearah Timur, bila dilihat dari arah kutub langit utara (arah rotasi berlawanan dengan putaran arah jarum jam). Rotasi Bulan kira-kira 27,34 kali lebih lambat dibandingkan dengan rotasi planet Bumi, bila planet Bumi berotasi dengan periode rotasi 23 jam 56 menit, maka Bulan berotasi 27,32166 hari (27 hari 7 jam 43 menit 12 detik dan secara praktis dianggap 27,3 hari) waktu edar ini dikenal dengan nama *periode sideris*. (Raharto, 2009: 124)

Bidang lintasan Bulan mengelilingi Bumi dan bidang lintasan Bumi mengelilingi Matahari (bidang Ekliptika) ini tidak tepat berada dalam satu bidang melainkan miring, dengan variasi kemiringan antara $4^{\circ} 57'$ sampai $5^{\circ}20'$.

Gambar 2.6 Kemiringan Orbit Bulan



Akibat kemiringan ini terdapat dua titik potong antara lintasan Bulan mengelilingi Bumi dengan bidang Ekliptika. Karena hal inilah peristiwa gerhana tidak terjadi secara teratur dalam setiap bulan.

4. Kategori Gerhana

Gerhana Merupakan fenomena alami dan ilmiah oleh alam. Gerhana ada 2 macam. Berikut penjelasan mengenai gerhana Matahari dan gerhana Bulan:

a. Gerhana Matahari

Gerhana Matahari adalah peristiwa tertutupnya sinar Matahari oleh Bulan sebagian atau seluruhnya sehingga Matahari tidak tampak dari Bumi secara keseluruhan pada saat gerhana

Matahari total, dan sebagian pada saat gerhana Matahari sebagian. Peristiwa ini terjadi pada saat siang hari, saat terjadi konjungsi yaitu pada saat Matahari, Bulan dan Bumi berada pada bujur astronomi yang sama serta bayangan Bulan akan mengenai Bumi (Jayusman, 2011: 238).

Gerhana Matahari terjadi ketika Matahari, Bulan dan Bumi berada pada suatu garis lurus. Gerhana Matahari terjadi pada fase bulan baru (*new moon*), namun tidak setiap bulan baru akan terjadi gerhana Matahari. Hal ini disebabkan bidang orbit Bulan mengitari Bumi tidak sejajar dengan bidang orbit Bumi mengitari Matahari (bidang ekliptika), namun miring membentuk sudut sebesar sekitar 5 derajat. Seandainya bidang orbit Bulan mengitari tersebut terletak tepat pada bidang ekliptika, maka setiap bulan baru akan selalu terjadi gerhana Matahari, dan setiap bulan purnama akan selalu terjadi gerhana Bulan (Anugrah, 2012: 126).

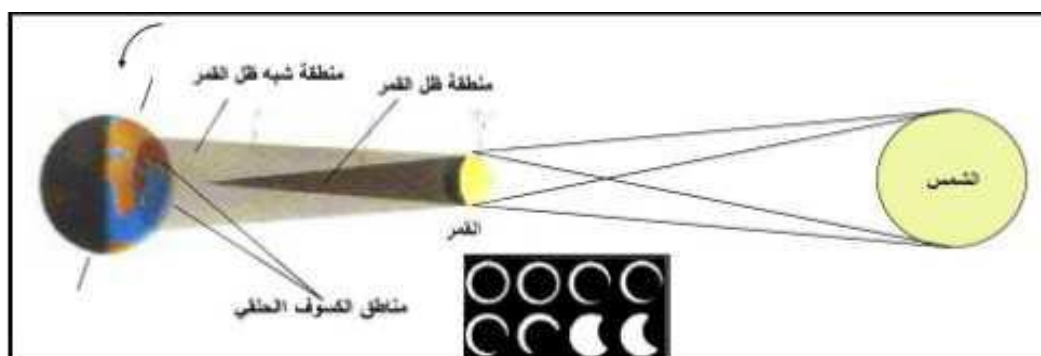
Namun dengan memperhatikan gerak dan kedudukan Matahari, Bumi dan Bulan, maka dapat dimungkinkan gerhana Matahari terjadi 4 sampai 5 kali dalam satu tahun. Meskipun demikian, dalam satu tahun bisa saja tidak terjadi gerhana Matahari sama sekali (Soetjipto, 1983: 24-25).

Telah diketahui bahwa definisi gerhana secara astronomi untuk Matahari dalam berbahsa Arab adalah *kusūf* (كسوف). Untuk itu, jika ditinjau dari penampakkannya 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 berada pada jarak yang dekat sehingga bayangan kerucut (umbra) Bulan dapat menyentuh permukaan Bumi (Khazin, 2011: 188).

Kedua adalah gerhana Matahari cincin (كسوف الشمس الحلقي) 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 terlihat di sekeliling bayangan Bulan. Sudut busur cahaya tersebut bisa mencapai 12 menit 30 detik (Moore, 2002: 18). Perhatikan gambar berikut:

Gambar 2.7 Gerhana Matahari



Adapun tahapan terjadinya gerhana Matahari total dan cincin adalah sebagai berikut (Khazin, 2011: 189):

- 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 biasanya 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 (Gould dkk, ٢٠٠٦:135-136).

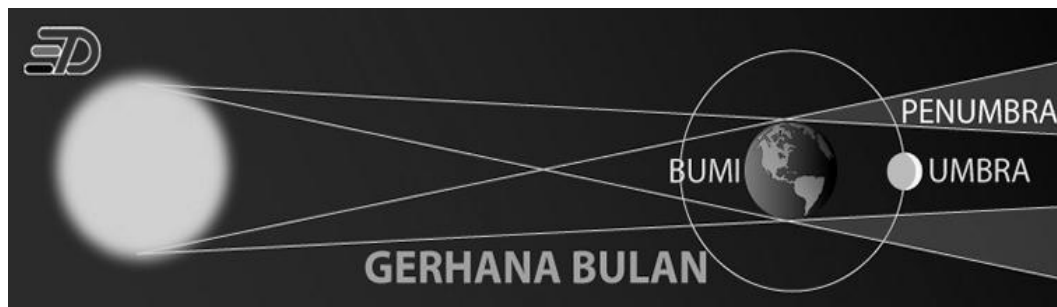
Ketiga adalah gerhana Matahari sebagian (كسوف الشمس الجزئ) atau *partial solar eclipse*). Gerhana ini terjadi apabila posisi Bulan dan Bumi berada pada jarak yang dekat namun posisi Bumi-Bulan-Matahari tidak berada pada garis lurus. Akibatnya, bayangan umbra tidak sampai ke Bumi (Muhammad, Tt: 218).

b. Gerhana Bulan

Gerhana Bulan mempunyai arti tertutupnya sinar Matahari oleh Bumi sehingga Bulan berada didalam bayang-bayang Bumi. Gerhana Bulan terjadi saat Matahari, Bumi dan Bulan berada pada garis lurus dimana Bulan terletak dibelakang Bumi dan Bumi berada diantara Matahari dan Bulan. Berhubung dalam gerhana Bulan,

Bulan berada dalam bayangan Bumi, maka gerhana Bulan terjadi di malam hari, yaitu malam bulan purnama (Majlis Tarjih, 2009: 101). Berikut ilustrasi proses terjadinya gerhana Bulan tersebut:

Gambar 2.8 Gerhana Bulan



Gerhana bulan terjadi ketika bulan melalui bayangan Bumi sehingga Bulan tidak lagi tersinari oleh Matahari. gerhana Bulan terjadi pada fase bulan purnama (*full moon*), namun tidak setiap bulan purnama akan terjadi gerhana Bulan. Hal ini disebabkan bidang orbit Bulan mengitari Bumi tidak sejajar dengan bidang orbit Bumi mengitari Matahari (bidang ekliptika), namun miring membentuk sudut sebesar sekitar 5 derajat. Seandainya bidang orbit Bulan mengitari tersebut terletak tepat pada bidang ekliptika, maka setiap bulan baru akan selalu terjadi gerhana Matahari, dan setiap bulan purnama akan selalu terjadi gerhana Bulan (Anugrah, 2012: 126).

Dengan memperhatikan gerak dan kedudukan Matahari, Bumi dan Bulan, maka dapat dimungkinkan gerhana Bulan terjadi 2 sampai 3 kali dalam satu tahun. Meskipun demikian, dalam satu tahun bisa saja tidak terjadi gerhana Bulan sama sekali, hal ini

disebabkan kemiringan orbit Bulan terhadap ekliptika (Soetjipto, 1983: 24).

Sebenarnya gerhana bulan jarang terjadi jika dibandingkan dengan gerhana matahari. Umpama terjadi 8 gerhana, maka yang 5 adalah gerhana matahari dan yang 3 adalah gerhana bulan. Hanya saja orang-orang banyak beranggapan bahwa gerhana bulan lebih sering terjadi daripada gerhana matahari. Hal ini disebabkan karena gerhana bulan bisa dilihat hampir dari $\frac{2}{3}$ permukaan bumi yang mengalami malam hari, sedangkan gerhana matahari hanya bisa dilihat dari daerah yang tidak terlalu luas di permukaan bumi yang mengalami siang hari. Pada satu tahun kalender, sedikitnya ada 2 gerhana matahari dan paling banyak ada 5 gerhana matahari. Sebaliknya, di dalam satu tahun kalender tidak akan ada gerhana bulan lebih dari 3 kali dan mungkin saja tidak akan terjadi gerhana bulan sama sekali.

Peristiwa gerhana Bulan mempunyai peluang besar untuk dapat dilihat di belahan Bumi yang mengalami Malam, jika dibandingkan dengan gerhana Matahari. Hal ini terkait dengan peredaran Matahari, dan terbatasnya kerucut bayangan umbra Matahari yang sampai pada Bumi, pada peristiwa gerhana Matahari (Ariasti dkk, 1995: 34).

Telah diketahui bahwa definisi gerhana secara astronomi untuk Bulan dalam berbahsa Arab adalah *Khusūf* (خسوف). Untuk itu, jika ditinjau dari penampakannya dari permukaan Bumi, gerhana

Bulan dapat digolongkan menjadi tiga bentuk. Menurut Nur Ali Muhammad (Tt:1-6), gerhana Bulan terbagi tiga, yaitu:

1) Gerhana Bulan Total (خسوف الكلي)

Jika saat fase gerhana maksimum gerhana, keseluruhan Bulan masuk ke dalam bayangan inti/umbra Bumi, maka gerhana tersebut dinamakan gerhana bulan total. Gerhana bulan total ini maksimum durasinya bisa mencapai lebih dari 1 jam 47 menit.

2) Gerhana Bulan Sebagian (خسوف جزئ)

Gerhana bulan terjadi ketika sebagian Bulan saja yang masuk ke daerah umbra Bumi, dan sebagian lagi berada dalam bayangan penumbra Bumi pada saat fase maksimumnya.

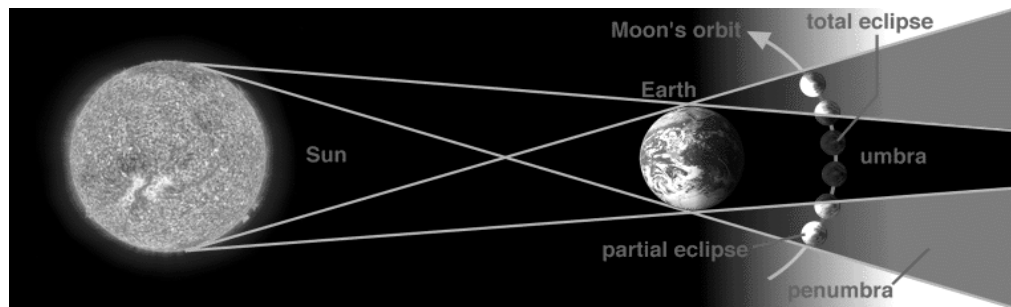
3) Gerhana Bulan Penumbral (خسوف شبه الظل)

Gerhana Bulan Penumbral Total adalah dimana seluruh Bulan masuk ke dalam penumbra pada saat fase maksimumnya. Gerhana bulan penumbral biasanya tidak terlalu menarik bagi pengamat. Karena pada gerhana bulan jenis ini, penampakan gerhana hampir-hampir tidak bisa dibedakan dengan saat bulan purnama biasa.

Jadi, jika pada suatu malam ketika bulan purnama terjadi gerhana total atau gerhana penuh, keadaan yang diamati berturut-turut sebagai berikut :

Gerhana penumbra → gerhana sebagian → gerhana total → gerhana sebagian → gerhana penumbra → bulan purnama kembali.

Gambar 2.9 Gerhana Bulan Total



Lebih lanjut Nur Ali Muhammad menjelaskan bahwa dari segi penampakannya, gerhana bulan penumbra (خسوف شبه الظل) tidak termasuk gerhana syar'i, oleh karena itu pada gerhana ini tidak dianjurkan atau di sunnahkan untuk salat gerhana Bulan.

B. Gerhana Pada Masa Nabi Muhammad SAW Periode Madinah

1. Sekilas Kehidupan Nabi Muhammad SAW Periode Madinah

Pemahaman akan ajaran keagamaan, moral, maupun spiritual bagi umat muslim dimulai dengan mengenal dan menelaah sejarah hidup nabi Muhammad saw, tidak hanya pelajaran dalam aspek ibadah saja yang didapat, banyak informasi dari berbagai aspek kehidupan terkait ruang dan waktu suatu kejadian yang dapat dijadikan sebagai dokumentasi penting bagi para sejarawan dalam tarikh dan riwayat hadis.

Peristiwa hijrahnya Nabi Muhammad saw beserta para pengikutnya dari Makkah yang dipilih sebagai titik awal perhitungan tahun, tentunya mempunyai makna yang amat dalam bagi umat Islam. Peristiwa hijrah dari Makkah ke Madinah merupakan peristiwa besar dalam sejarah awal perkembangan Islam. Peristiwa hijrah adalah pengorbanan besar pertama

yang dilakukan Nabi dan umatnya untuk keyakinan Islam, terutama dalam masa awal perkembangannya (Hambali, 2011: 59).

Lebih lanjut Slamet Hambali (2011: 59) menjelaskan bahwa peristiwa hijrahnya Nabi saw ke Madinah juga melatarbelakangi pendirian kota muslim pertama. Sejalan dengan itu periode Madinah merupakan periode pembangunan dalam Islam pada masa itu, yakni tidak sekedar dari segi akidah, tetapi juga aturan-aturan hukum yang terkait dengan sosial, politik yakni interaksi antar sesama suku dan kaum, tidak hanya kaum Islam saja melainkan kaum kristiani dan juga yahudi dan lain sebagainya.

Al Mubarakfuri (2008: 195) dalam sirah Nabawiyahnya membagi periode kehidupan Rasulullah ke dalam tiga tahapan masa di periode Madinah yakni:

- a. Tahapan masa yang banyak diwarnai guncangan dan cobaan, banyak rintangan yang muncul dari dalam, sementara musuh dari luar menyerang Madinah untuk menyingkirkan para pendatangnya. Tahapan ini berakhir dengan dikukuhkannya perjanjian Hudaibiyah pada bulan Zulkaidah tahun ke-6 dari Hijriyah.
- b. Tahapan masa perdamaian dengan para pemimpin paganism, yang berakhir dengan Fathu Makkah pada bulan Ramadhan tahun ke-8 dari Hijrah. Ini juga merupakan tahapan masa berdakwah kepada para raja agar masuk Islam.
- c. Tahapan masa masuknya manusia ke dalam Islam secara berbondong-bondong, yaitu masa datangnya para utusan dari berbagai kabilah dan

kaum ke Madinah. Masa ini membentang hingga wafatnya Rasulullah Saw pada bulan Rabi'ul Awwal tahun ke-11 dari hijrah.

Dengan demikian, dapat dipahami bahwa hikmah dari perjalanan hidup Nabi saw terlebih pada masa hijrahnya nabi Muhammad saw hingga wafatnya adalah bagaimana kita dapat memetik pelajaran yang sangat penting dan luas dalam berbagai bidang, yakni bidang pemerintahan, politik, sosial, ibadah serta syar'iyah dan lain sebagainya. Untuk itu sebagai umat muslim adalah selayaknya untuk memetik pelajaran penting yang telah di contohkan nabi Muhammad saw serta mengaplikasikannya bagi kehidupan beragama, bernegara dan bermasyarakat.

2. Gerhana Pada Masa Nabi Muhammad Saw Periode Madinah

Sejarah hidup nabi Muhammad saw, bagaimanapun juga adalah materi menarik untuk dikaji, mengingat dari sanalah bisa didapat informasi terkait pembentukan hukum atau kehidupan dan pranata sosial di masa awal Islam. Bagaimanapun, meski Alquran dan hadis adalah sumber hukum utama, tapi juga dibutuhkan riwayat dan cerita sahabat yang menyaksikan dan hidup bersama Nabi saw, cerita ini kemudian yang menjadi sumber dalam penulisan sirah nabawiyyah.

Dalam penulisan sirah, seringkali kita dapat memahami kronologis waktu terjadinya peristiwa tersebut. Hingga jika informasi terkait sebuah peristiwa memiliki perbedaan satu dengan lainnya, maka hal tersebut wajar dan bisa dipahami. Untuk menguak peristiwa bersejarah yang berkaitan dengan fenomena alam dan terikat oleh waktu, Ilmu Astronomi

dapat dijadikan sebagai ajang konfirmasi dalam menganalisa data hadis dan sejarah. Diantara peristiwa penting dalam hidup nabi Muhammad saw yang terkait dengan fenomena astronomi yang berimplikasi langsung dalam persoalan ‘*ubudiyah* adalah tentang terjadinya gerhana.

Gerhana pada masa Nabi saw merupakan kurun waktu atau kumpulan peristiwa gerhana yang terjadi pada masa kehidupan nabi Muhammad saw. Pada masa nabi Muhammad saw pernah terjadi gerhana Matahari dan peristiwa itu dilaporkan dalam banyak riwayat hadis yang ditakhrij oleh para ahli hadis (Anwar, 2011: 157). Sebagaimana riwayat hadis berikut:

عن المغيرة بن شعبة قال " كَشَفَتِ الشَّمْسُ عَلَى عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَوْمَ مَاتَ إِبْرَاهِيمُ فَقَالَ النَّاسُ : كَشَفَتِ 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)³

Dari al-Mugīrah ibn Syu’bah (diriwayatkan bahwa) ia berkata: Terjadi gerhana Matahari di masa Rasulullah Saw pada hari meninggalnya Ibrāhīm. Beberapa orang berkata: Gerhana itu terjadi karena kematian ibrahīm. Maka Rasulullah saw bersabda : Sesungguhnya Matahari dan Bulan tidak gerhana karena mati dan hidupnya seseorang. Jika kamu mengalami (gerhana itu), kerjakanlah salat dan berdoalah kepada Allah.

Berdasarkan analisa astronomis yang dilakukan oleh T. Djamaluddin (2005: 129) Empat gerhana Matahari terjadi sebelum Nabi hijrah ke Madinah dan hanya satu yang terjadi setelah Nabi hijrah ke Madinah.

³ 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)

Demikian, gerhana Bulan periode Madinah merupakan kumpulan peristiwa gerhana Bulan pada masa nabi Muhammad saw khususnya dalam periode Madinah yakni antara Nabi saw hijrah ke Madinah pada 12 Rabiul Awal tahun 1 Hijriah, hingga wafatnya nabi Muhammad saw pada 12 Rabiul Awal tahun 11 Hijriah (Al Mubarakfuri, 2012: 559).

Yazdi (2008: 1-2) menyatakan bahwa dalam kepercayaan masyarakat Makkah peristiwa gerhana merupakan sebuah pertanda yang dikirim oleh tuhan yang mengindikasikan kematian Ibrahim yang terjadi pada 29 Syawal 10 H atau 27 Januari 632 M yang bertepatan dengan peristiwa gerhana Matahari. Mereka masih mempercayai bahwa kelahiran dan kematian manusia sangat berkaitan dengan tanda-tanda langit. Akan tetapi, kepercayaan ini segera ditolak oleh Nabi Muhammad saw yang menyatakan peristiwa gerhana adalah tanda-tanda kekuasaan Allah. Penolakan ini sebagai wujud dukungan bagi perkembangan astronomi.

C. Klasifikasi Hadis Gerhana Bulan Secara Filosofis

Gerhana merupakan fenomena ilmiah yang merupakan tanda kebesaran Allah SWT. Gerhana pada masa Nabi saw banyak terekam oleh ahli sejarah ataupun ahli hadis adalah gerhana Matahari yang bertepatan dengan dengan peristiwa meninggalnya Ibrahim putra nabi Muhammad saw dari Mariah al Qibtiyah. Sehingga peristiwa gerhana tersebut membawa miologi baru dalam Islam yang hampir merusak ketauhidan umat islam pada waktu itu. Di mana peristiwa gerhana pada dasarnya tidak lepas dari mitologi

yang berkembang dari masa ke masa. Padahal peristiwa tersebut merupakan tanda kebesaran Allah SWT.

Proses penuntasan demitologisasi ajaran islam pada aspek gerhana Matahari dan Bulan, sebagai doktrin atas kepastian hukum Allah untuk alam semesta dalam memperkuat keimanan kepada Allah SWT terangkum dalam hadis Nabi saw sebagai berikut:

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ عَنْ مَالِكٍ عَنْ هِشَامِ بْنِ عُرْوَةَ عَنْ أَبِيهِ عَنْ عَائِشَةَ أَنَّهَا قَالَتْ خَسَفَتِ الشَّمْسُ عَلَى عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَصَلَّى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بِالنَّاسِ، فَقَامَ فَأَطَالَ الْقِيَامَ، ثُمَّ رَكَعَ فَأَطَالَ الرُّكُوعَ، ثُمَّ قَامَ فَأَطَالَ الْقِيَامَ، وَهُوَ دُونَ الرُّكُوعِ الْأَوَّلِ، ثُمَّ سَجَدَ فَأَطَالَ السُّجُودَ، ثُمَّ فَعَلَ فِي الرُّكُوعِ الثَّانِيَةِ مِثْلَ مَا فَعَلَ فِي الْأُولَى، ثُمَّ انْصَرَفَ وَقَدْ ابْجَلَتِ الشَّمْسُ، فَخَطَبَ النَّاسَ فَحَمِدَ اللَّهُ وَأَثْنَى عَلَيْهِ ثُمَّ قَالَ: إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ آيَاتَانِ مِنْ آيَاتِ اللَّهِ لَا يَخْسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا حَيَاتِهِ، فَإِذَا رَأَيْتُمْ ذَلِكَ فَادْعُوا اللَّهَ، وَكَبِّرُوا وَصَلُّوا وَتَصَدَّقُوا ثُمَّ قَالَ: يَا أُمَّةَ مُحَمَّدٍ وَاللَّهِ مَا مِنْ أَحَدٍ أَعْيُرُ، مِنْ اللَّهِ أَنْ يَزِيَنِي عَبْدُهُ أَوْ تَزِيَنِي أُمَّتُهُ. يَا أُمَّةَ مُحَمَّدٍ وَاللَّهِ لَوْ تَعْلَمُونَ مَا أَعْلَمُ لَصَحِحْتُمْ قَلِيلًا وَلَبَكَيْتُمْ كَثِيرًا. (رواه البخاري)⁴

Telah menceritakan kepada kami Abdullāh bin Maslamah dari Mālik dari Hisyām bin ‘Urwah dari ayahnya dari Aisyah, dia berkata, “ Terjadi gerhana Matahari pada masa Rasulullah saw. Maka, Rasulullah saw shalat mengimami manusia. Beliau berdiri dan memperlama berdiri, kemudian ruku’ dan memperlama ruku’. Kemudian beliau berdiri dan memperlama berdiri, namun lebih singkat daripada berdiri yang pertama. Kemudian beliau ruku’ dan memperlama ruku’, namun lebih singkat daripada ruku’ yang pertama. Kemudian beliau sujud dan memperlama sujud, lalu melakukan pada rakaat kedua sama seperti yang dilakukan pada

⁴ Keterangan ini diriwayatkan oleh Imam al-Bukhāri berada dalam *Jāmi’ al-Ṣaḥīḥ* kitab *al-Kusūf* bab *Ṣalāt fī Kusūf as-Syamsi* dengan nomor indeks 1044. (al-Bukhārī, T.th: 329)

rakaat pertama. Kemudian beliau selesai halat dan Matahari telah nampak kembali. Lalu beliau berkhotbah dihadapan manusia dengan memuji Allah serta menyanjung-Nya, kemudian bersabda, *‘Sesungguhnya Matahari dan Bulan adalah dua tanda di antara tanda-tanda (kebesaran) Allah, keduanya tidak mengalami gerhana karena kematian seseorang dan tidak pula karena kehidupannya (kelahirannya). Apabila kalian melihat itu, maka berdoalah kepada Allah, bertakbir, shalat dan bersedekahlah’*. Kemudian beliau bersabda, *‘ Wahai umat Muhammad! Demi Allah, tidak ada seorang pun yang lebih cemburu daripada Allah apabila hambanya yang laki-laki atau hambanya yang perempuan melakukan perzinaan. Wahai umat Muhammad! Kalau kalian mengetahui apa yang aku ketahui, niscaya kalian akan sedikit tertawa dan banyak menangis’*.”

Jika dilihat dari redaksi tersebut diatas, secara filosofis proses penuntasan demitologisasi ajaran islam yaitu:

1. Menghapus kemusyrikan, sekaligus pembenahan ketauhidan umat dalam menanggapi mitos yang telah berkembang sejak lama.
2. Perombakan mitos mengarah pada rasionalisasi umat, bahwa gerhana sebagai tanda kebesaran allah SWT, tidak lain merupakan *taqdir* Allah SWT. Yakni perjalanan pasti gerak benda langit seperti Matahari, Bumi dan Bulan yang beredar pada orbitnya, memberikan dampak yang sangat besar terhadap berbagai fenomena yang ada di Bumi, sebagai contoh yakni penampakan rembulan yang terlihat berkembang dari bentuk seperti sabit sampai Bulan purnama kemudian kembali menjadi seperti sabit lagi, sehingga menyebabkan gerhana yang kesemuanya disebut sebagai tanda kebesaran Allah SWT. Hal ini sesuai dengan Firman Allah SWT dalam al Qur’an surat Yasin ayat 39 sebagai berikut:

وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٥٠﴾

Dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tandan yang tua (Departemen Agama RI, 1993: 618).

Maksud dari ayat tersebut adalah Bulan itu pada Awal bulan, kecil berbentuk sabit, kemudian sesudah menempati manzilah-manzilah, Bulan menjadi purnama, kemudian pada manzilah terakhir kelihatan seperti tandan kering yang melengkung. Pada proses inilah peristiwa gerhana Bulan dapat berlangsung.

3. Perombakan mitos mengarah pada rasionalisasi umat, bahwa disunnahkan shalat gerhana Matahari adalah dalam rangka pengamatan peristiwa gerhana Matahari Total tersebut memberikan dampak yang cukup serius dalam pelaksanaan observasi secara langsung, sebab efek korona pada gerhana Matahari total akan menyebabkan kebutaan pada pengamat.
4. Perombakan mitos mengarah pada rasionalisasi umat, dengan membaca tanda-tanda alam sebagai tanda kebesaran Allah SWT melalui pengamatan pergerakan benda langit, yakni Matahari dan Bulan akan ditemukan berbagai temuan ilmu yang bermanfaat bagi peribadatan umat islam, hal ini sesuai dengan QS.Yunus ayat 5 yang berbunyi:

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

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 (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Departemen Agama RI, 1993: 518).

Sesuai dengan pembahasan yang telah lalu, bahwa pengaruh gerak benda langit yakni Matahari dan Bulan, membawa pengaruh yang sangat besar pada Bumi salah satunya yakni berpengaruh pada penentuan praktek ibadah umat muslim, baik dalam penentuan awal bulan, waktu salat, penentuan arah kiblat, hingga penentuan terjadinya gerhana Bulan dan gerhana Matahari (Izzuddin, 2012: 3).

5. Perombakan mitos mengarah pada reaktualisasi *maqāsid as syāri'ah* dalam konteks gerhana yakni dengan membaca tanda-tanda alam akan muncul mengagungkan asma Allah SWT, sehingga dengan demikian bentuk realisasi dalam rangka memperkuat keimanan, secara otomatis aplikasi sunatullah akan terlaksanakan, yakni dengan melaksanakan shalat sunnah gerhana, memperbanyak dzikir, bersedekah, serta melaksanakan amalan kebaikan lainnya.

Dengan demikian, berdasarkan latar belakang inilah Islam menuntaskan proses demitologisasi dalam konteks gerhana yang telah berjalan cukup lama,

melalui reaktualisasi serta rasionalisasi berdasarkan dengan hukum keharmonisan alam yang dibuat sedemikian pasti oleh Allah SWT.

D. Prosedur Perhitungan Gerhana Bulan dengan Jean Meeus

1. Tinjauan Sistem Hisab Gerhana Jean Meeus

Jean Meeus lahir 12 Desember 1928 adalah seorang astronom dari Belgia, ia lulus dari University of Leuven di Belgia, Jean Meeus ahli dalam bidang mekanika langit, matematika dan astronomi bola, dikenal juga sebagai Jan Meeus. Salah satu temuannya adalah Astedroid 2213 Meeus, nama tersebut diambil dari namanya sendiri, dan sampai akhir hayatnya beliau mengabdikan diri sebagai seorang meteorologist di Airport Brussels dari tahun 1953 hingga tahun 1993 (http://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Meeus. 2 Juni 2014).

Jean Meeus telah menulis banyak buku bagi para astronom pemula untuk menghitung sendiri posisi bintang dan tanggal berbagai fenomena astronomi dengan program komputer. Salah satu karya yang menunjukkan keahliannya dalam Ilmu Astronomi dan matematika terapan adalah buku *Astronomical Algorithms*.

Sedangkan sistem perhitungan Jean Meeus yang diadopsi dari karyanya Jean Meeus sendiri dari buku *Astronomical Algorithms* yang merupakan buku algoritma astronomi dari matematikawan Arab *Al-Khawarizmy* sebagai aturan untuk merancang sesuatu yang dilakukan dengan prosedur matematika, dengan menyajikan algoritma astronomi dalam standar notasi matematika serangkaian penalaran dan operasi yang

menyediakan solusi untuk masalah astronomi. Dimaksudkan untuk menjadi panduan bagi astronom profesional maupun pemula, yang ingin melakukan perhitungan astronomis dengan program komputer (Meeus, 1991: 5).

Astronomical Algorithms karya Jean Meeus didalamnya menampilkan berbagai rumus yang merupakan sebuah sistem perhitungan. Algoritma Meeus digunakan untuk menghitung posisi Bulan, Matahari, Planet-planet anggota tata surya dan bintang lainnya apabila diketahui *epoch* atau tanggal yang akan dicari posisinya dengan persamaan-persamaan yang melibatkan banyak suku koreksi. Adapun suku-suku lainnya yang kecil-kecil tidak ikut diperhitungkan (Anugraha, 2012: 68).

Sebuah metode sederhana yang bisa digunakan untuk menempatkan empat satelit yang terkenal, metode yang cukup memadai untuk mengidentifikasi satelit-satelit tersebut melalui teleskop pribadi, atau menggambar kembali sejarah pada masa Galileo. Kemudian dipaparkan rumus kelompok kedua yang paling akurat. dalam melakukan peramalan peristiwa dramatis data-data yang disajikan dalam buku ini bersaing atau bahkan mempunyai ketelitian yang lebih dibandingkan dengan yang digunakan oleh kantor-kantor pembuat almanak nasional dengan reputasi besar. *Astronomical Algorithms* Jean Meeus juga sebagai contoh indah, bahwa astronom melangkah dan membawa pengetahuan

perhitungan untuk menjelaskan teka-teki yang berlangsung lama bagi para sejarawan (Meeus, 1991: 3).⁵

Perhitungan gerhana Matahari dan Bulan dalam Jean Meeus dianggap tidak terlalu banyak perhitungan, meskipun banyak suku koreksi yang perlu diperhitungkan. Perhitungan dalam Jean Meeus dikhususkan untuk mengungkap karakteristik utama dalam gerhana Matahari atau gerhana Bulan, dan difokuskan untuk memperoleh hasil perhitungan dengan akurasi yang baik.

Peristiwa gerhana Matahari sedikit rumit, sebab kejadian di setiap fase-fase peristiwa gerhana Matahari berbeda untuk pengamat di berbagai permukaan Bumi, sedangkan pada kasus gerhana Bulan semua pengamat dapat melihat fase yang sama, yakni pada belahan Bumi yang sama-sama mengalami malam hari (Meeus, 1991: 296).

Untuk alasan ini, dalam perhitungan Jean Meeus tidak membahas perhitungan situasi lokal gerhana Matahari. Sebab dalam perhitungan Jean Meeus tidak terdapat unsur Basselian, sehingga tidak memberikan kemungkinan untuk menghitung data tambahan, seperti keadaan lokal tempat di luar jalur fase total atau annular atau tahunan. Meskipun dalam bukunya *Astronomical Algorithm*, Jean Meeus mempersilahkan para pengguna untuk menambahkan unsur Basselian pada perhitungan gerhana

⁵ Tanggapan Roger W. Sinnott pimpinan majalah *Sky & Telescope* sebagai kata pengantar dalam buku *Astronomical Algorithms*, karya Jean Meeus (1991:3)

Jean Meeus, tentunya dengan elemen Besselian yang telah direvisi⁶ untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Dengan demikian berdasarkan pemaparan di atas, terkait sepak terjang Jean Meeus sebagai pelopor sistem perhitungan astronomis ini, dan berdasarkan sejarah dari keakuratan hasil yang diperoleh dalam sistem ini, maka hal inilah sebagai alasan bahwa perhitungan Jean Meeus adalah layak digunakan dalam memprediksi sejarah peristiwa gerhana Bulan (peristiwa gerhana Bulan pada masa lampau).

2. Sistematika Perhitungan Gerhana Bulan Menggunakan Jean Meeus

Prediksi gerhana Bulan, seperti yang dipublikasikan dalam berbagai almanak, adalah kebiasaan untuk mengasumsikan penumbra dan umbra merupakan lingkaran persis, dan menggunakan jari-jari rata-rata Bumi. Kenyataannya, bayangan agak berbeda dari kerucut lingkaran akibat Bumi bukan berbentuk bola sempurna. Dengan pertimbangan geometri yang sederhana, ditemukan bahwa bayangan Bumi pada jarak Bulan, harus lebih rata dibandingkan kenyataan terestris, nilai rata-rata pegepengan umbra (Meeus, 1991: 299).

Dalam kasus gerhana Bulan, γ merepresentasikan jarak terdekat dari pusat Bulan ke sumbu bayangan Bumi, dalam satuan radius ekuator Bumi. Kuantitas γ nilainya positif atau negatif tergantung pada pusat Bulan melewati utara atau selatan sumbu bayangan (Meeus, 1991: 299).

⁶ Untuk perhitungan gerhana zaman modern, elemen Besselian lebih akurat. Elemen Besselian dipublikasikan tahunan di Ephemeris astronomi atau *Astronomical ephemeris* (diganti namanya *Astronomical Almanac* pada tahun 1981). Elemen Besselian untuk semua gerhana Matahari untuk tahun -2003 sampai +2526 dapat ditemukan dalam *the Canon* karya Mucke dan Meeus (Meeus, 1991:296)

Berikut sistematika perhitungan gerhana Bulan menggunakan Jean

Meeus:

- a. Menentukan perkiraan tahun Tanggal terjadinya gerhana Bulan
- b. Penentuan tanggal atau tahun gerhana yang diinginkan untuk mendapatkan nilai yang disimbolkan dengan huruf 'k'.
- c. Menentukan Nilai T
- d. Menentukan JDE terjadinya gerhana Bulan
- e. Menentukan nilai F (*Argumen Lintang Bulan*), Menghitung M (*Anomali rata-rata Matahari*), Menghitung M' (*Anomali rata-rata Bulan*), Menghitung Bujur Titik Naik orbit Bulan Ω
- f. Kemudian Menentukan terjadinya peristiwa gerhana Bulan.