

FIQH ASTRONOMI GERHANA MATAHARI



SINOPSIS TESIS

**Diajukan sebagai Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Magister Studi Islam
Konsentrasi Ilmu Falak**

Oleh:

MUH RASYWAN SYARIF

NIM: 105112064

**PROGRAM MAGISTER
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) WALISONGO
2012**

ABSTRAK

Gerhana Matahari terjadi pada waktu Bulan berada diantara bumi dan Matahari yaitu pada waktu Bulan Mati atau awal Bulan dan bayang-bayang bulan berbentuk kerucut menutupi permukaan Bumi. Karena bidang orbit Bulan terhadap ekliptika berbeda dengan Matahari sehingga tidak setiap bulan terjadi gerhana Matahari namun setiap gerhana Matahari terjadi di awal Bulan. Sebagian masyarakat menilai atau menyambut fenomena gerhana matahari secara berbeda seperti halnya di zaman dahulu gerhana merupakan fenomena alam yang sangat ditakuti oleh masyarakat yang dikaitkan dengan bencana atau kematian seseorang. Tetapi di zaman modern ini, fenomena gerhana hanya dijadikan tontonan fenomena alam dari perubahan terang menuju gelap. Pada hakekatnya peristiwa gerhana tersebut, terdapat aspek *ubudiyah* (shalat *Kusuf al-Syams*) yang pernah dilakukan oleh Rasulullah Saw. (sunnah *fi'liyah*) dengan tujuan mempertebal keimanan atas kuasa Allah Swt. yang telah menunjukkan suatu kebenaran melalui hadits-hadits bahwa peristiwa gerhana Matahari tidak ada hubungannya dengan aspek kelahiran dan kematian seseorang, namun merupakan tanda-tanda kebesaran dan kemahakuasaan Allah swt. yang menciptakan alam semesta ini untuk menambah keyakinan dan keimanan terhadap Allah swt.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kualitatif jenis deskriptif analitis dan dilakukakan dengan pendekatan normatif sehingga diharapkan agar refrensi fiqh astronomi dapat ditelaah secara mendalam. Penulis dalam tesis ini mencoba untuk memadukan metode yang saling terkait. Penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian kepustakaan (*library research*). Sumber-sumber kepustakaan yang dianggap mewakili (*representatif*) dan terkait (*relevan*) dengan objek kajian ini. Sumber data utama (*primary sources*) dalam penelitian ini menggunakan dokumen yang valid dari NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dengan akses internet dan didukung buku-buku astronomi serta kitab-kitab fiqh (pendapat fuqaha) klasik baik secara praktis maupun wacana. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi pustaka yakni mengumpulkan data astronomi yang akurat dengan penentuan waktu dan daerah terjadinya gerhana Matahari dan dibahasakan dalam bentuk fiqh yang menjadi dasar pelaksanaan ibadah. Dari beberapa hal yang menjadi kesimpulan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi, *pertama* dapat merumuskan konsep terjadinya gerhana Matahari sehingga dapat mengetahui karakteristik gerhana di daerah tertentu dan waktu terjadinya gerhana Matahari. *Kedua*, dengan mengetahui konsep karakteristik daerah yang dilalui gerhana dan waktu terjadinya gerhana Matahari, akan dapat membantu memperjelas pemahaman konsep fiqh terhadap perintah sunnah *fi'liyah* dalam pelaksanaan ibadah (shalat *Kusuf al-Syams*) yang pernah dicontohkan Rasulullah saat terjadinya gerhana Matahari.

Key word: *Gerhana Matahari, Waktu, dan Shalat Kusuf*

SINOPSIS TESIS FIQH ASTRONOMI GERHANA MATAHARI

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matahari merupakan pusat tata surya yang secara umum dapat dimanfaatkan umat manusia untuk mengungkap tabir dibalik kemahakuasaan Allah Swt. Dengan perjalanan semu harian Matahari yang terbit dari Timur dan terbenam di Barat adalah sebuah dialog keharmonisan dan keteraturan pergerakan orbit¹ benda langit termasuk Matahari, Bulan dan Bumi. Hal ini mengisyaratkan umat manusia untuk dinamis melakukan aktifitasnya baik dalam kehidupan sosial maupun dalam peribadatan. Eksistensi peredaran semu Matahari memberikan arti terpenting khususnya bagi pengamat ilmu falak karena Matahari dapat menjadi salah satu kajian dan objek ilmiah dalam pelaksanaan ibadah terkait dengan arah dan waktu. Seperti halnya penentuan awal waktu shalat, penentuan arah kiblat dan fenomena gerhana tidak akan terlepas dari peredaran semu Matahari yang menjadi bukti kekuasaan Allah swt.

Fenomena alam terkait dengan benda-benda langit akan menjadi objek yang menarik dalam historitas peradaban umat manusia hingga saat ini termasuk fenomena gerhana.² Dalam catatan sejarah Islam di zaman Rasulullah, misalnya, pernah terjadi gerhana Matahari yang bersamaan dengan kematian putra Rasulullah Saw. yang bernama Ibrahim. Orang-orang

Arab Quraisy pada saat itu mengaitkan peristiwa gerhana dengan kejadian-kejadian tertentu, seperti adanya kematian atau kelahiran sehingga kepercayaan ini dipercaya secara turun temurun sehingga menjadi keyakinan umum masyarakat. Padahal hekekat proses gerhana Matahari terjadi jika cahaya Matahari yang menuju ke Bumi terhalang oleh Bulan dan merupakan salah satu fenomena alam yang hampir setiap tahun terjadi kurang lebih sampai 5 kali, tetapi yang dapat menyaksikannya hanyalah orang-orang di beberapa tempat saja. Gerhana Matahari adalah fenomena sederhana yang bermakna besar bagi umat manusia. Dikatakan sederhana karena dapat digambarkan kejadiannya secara jelas yang disebabkan oleh bayang-bayang kerucut umbra dan penumbra begitu juga dikatakan bermakna karena manusia bisa mengenal *corona*³ Matahari dan memperoleh gambaran panorama gelapnya langit siang yang unik serta melihat respon makhluk hidup terhadap hilangnya terang, bahkan dikatakan aneh karena respon manusia menyikapi fenomena ini dengan cara berbeda. Ada yang meresponnya dengan kecemasan atau kemalangan nasib manusia karena fenomena langka ini dianggap sebagai pertanda akan kedatangan bencana alam atau dikaitkan dengan gejala sampai pada perubahan sosial. Disamping itu, bagi sebagian pemburu gerhana (Ilmuwan dan amatir) disambut dengan luapan kegembiraan karena mereka berkesempatan melihat gerhana secara langsung dengan memahami dan menelitinya serta merenungkannya sampai menggerakkan jiwa sebagai jalan untuk meningkatkan ketaqwaan kepada

Sang Pencipta sehingga bisa dikatakan fenomena ini menyimpan berjuta interpretasi dalam menyaksikan gerhana Matahari.⁴

Menelaah Fiqh hisab rukyat dalam pembahasan gerhana, baik gerhana Matahari maupun gerhana Bulan tidak ada sekat atau persoalan yang terjadi antara mazhab hisab dan mazhab rukyah. Walaupun pada dasarnya dua mazhab tersebut mempunyai cara yang berbeda dalam penentuan gerhana Matahari. Seputar penentuan gerhana Matahari tetap menggunakan metode hisab rukyat yang menjadi sebuah informasi (metode hisab) dan menjadi konfirmasi (metode rukyah). Persoalan penentuan gerhana ini tidak semeriah diperbincangkan dengan penentuan hisab rukyat awal bulan qamariyah yang selalu menjadi polemik tiap tahunnya di Indonesia dan terus menarik dikaji baik secara astronomi maupun dalam konsep fiqh yang berkaitan langsung dengan benda-benda langit dan persoalan ibadah. Namun dari pengamatan penulis, fenomena gerhana Matahari mempunyai potensi greget besar untuk dikaji dikarenakan kriteria menurut astronomi modern dan fiqh memiliki konsep yang berbeda. Perbedaan secara astronomi, mengenal istilah gerhana menjadi dua bagian yakni gerhana umbra dan gerhana panumbra sedangkan secara fiqh cukup sederhana dengan rukyah (melihat/menyaksikan) secara langsung tanpa ada perbedaan secara semu maupun abstrak. Dari uraian inilah, pemahaman tentang astronomi dan fiqh haruslah dimiliki karena persoalan ini sangat berkaitan erat dengan waktu pelaksanaan ibadah.

Ada fakta yang menarik dalam sejarah gerhana Matahari pada tahun 1995 (Kompas, 25 Oktober: 3) sebagian wilayah Indonesia diprediksikan akan dilalui gerhana Matahari sebagian. Di beberapa daerah contohnya di Jakarta dan Kudus Jawa Tengah dengan sebuah obsesi untuk menyimak langsung fenomena alam yang langka ini pantas kecewa karena cuaca pada saat itu, sekitar pukul sepuluh pagi hari, cuaca mendung memayungi langit kota sehingga tidak dapat menyaksikan fenomena gerhana Matahari. Juga ada yang unik, sejumlah umat Islam berbondong-bondong ke masjid terdekat untuk shalat gerhana. Misalnya di Jakarta, dari beberapa masjid terdengar ajakan kepada umat Islam untuk shalat gerhana bersama-sama meskipun masyarakat pada saat itu tidak melihat gerhana Matahari. Hal inipun pernah terjadi di Bandung, tokoh masyarakat mengumumkan kepada masyarakatnya untuk berbondong-bondong ke masjid melaksanakan shalat gerhana, namun pada kenyataannya gerhanapun tak kunjung terjadi akibat kurangnya pemahaman jadwal waktu dan tempat yang dilalui gerhana. Fenomena ini merupakan gambaran kecil minimnya pemahaman masyarakat tentang waktu terjadinya gerhana Matahari.

Mengetahui waktu terjadinya gerhana bukanlah termasuk ilmu ghaib (tahayyul) Syaikhul Islam Ibn Taimiyah Rakhimakumullah berkata: gerhana Matahari memiliki waktu yang telah ditentukan sebagaimana munculnya hilal seperti halnya ketetapan Allah Swt terhadap siang dan malam, musim panas dan dingin serta semua hal yang berkaitan peredaran Matahari dan bulan (Said Bin Ali Wafh al-Qohtani.2007:8). Ahli astronomi maupun ahli falak

harus bekerja keras untuk mendidik publik tentang fenomena ini karena gerhana Matahari hanya suatu fenomena alam yang tak perlu ditakuti karena dalam perputaran tatasurya ada waktunya posisi bulan berada antara Matahari dan Bumi. Namun bagi kaum Muslim, gerhana Matahari diyakini sebagai fenomena alam dan dianjurkan untuk melakukan shalat sunat dua rakaat sebagai bentuk mendekatkan diri pada Allah Swt. Selain melaksanakan shalat sunnah kusuf, juga disarankan untuk berdo'a dan berzikir agar terhindar dari segala bahaya. Berdasarkan uraian di atas penelitian gerhana Matahari dipandang penting khususnya untuk pengembangan ilmu falak dalam penentuan waktu gerhana Matahari yang sangat berkaitan dengan pelaksanaan ibadah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang tersebut maka penulis menarik sebuah pokok permasalahan yang akan menjadi rumusan dalam pembahasan tesis ini, yaitu:

- 1) Bagaimana penentuan waktu dan batas wilayah terjadinya gerhana Matahari menurut astronomi ?
- 2) Bagaimana implementasi gerhana Matahari dalam pelaksanaan ibadah?

II. TINJAUAN UMUM GERHANA MATAHARI

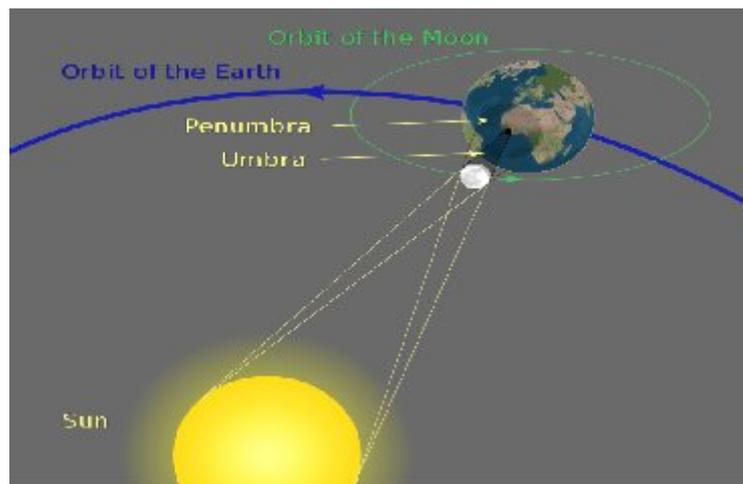
A. Konsep Dasar Gerhana Matahari

Gerhana merupakan suatu istilah untuk menjelaskan suatu gejala gelap yang terjadi bila benda langit terhalang benda langit lain. Sehingga

dapat juga dicermati dalam padanan kata bahasa Inggris “*eclipse*” berasal dari bahasa Yunani yakni *eklipses* yang berarti peninggalan atau pelalaian. Istilah ini dipergunakan secara umum, baik gerhana Matahari maupun gerhana Bulan. Namun dalam penyebutannya, didapat dua istilah *Eclipse of the Sun* untuk gerhana Matahari, dan *Eclipse of the Moon* untuk gerhana Bulan. Dan juga digunakan istilah *solar eclipse* untuk Matahari dan *lunar eclipse* untuk gerhana Bulan.⁵ Sedangkan dalam bahasa sehari-hari kita, kata gerhana dipergunakan untuk mendeskripsikan keadaan yang berkaitan dengan kemerosotan atau kehilangan (secara total atau sebagian) kepopuleran, kekuasaan atau kesuksesan seseorang, kelompok atau negara. Gerhana juga dapat dikonotasikan sebagai kesuraman sesaat (terpediksi, berulang atau tidak) dan masih diharapkan bisa berakhir. Dari berbagai istilah tersebut, istilah bahasa Arab yang paling mendekati pada pengertian sebenarnya, di mana “*kusuf*” berarti menutupi, sedangkan “*khusuf*” berarti memasuki. Sehingga *kusuf al-syamsi* (gerhana Matahari) menggambarkan Bulan menutupi Matahari baik sebagian maupun seluruhnya.

Gerhana Matahari terjadi pada waktu Bulan berada di antara Bumi dan Matahari, yaitu pada waktu Bulan mati, dan bayang-bayang Bulan yang berbentuk kerucut menutupi permukaan Bumi. Bayang-bayang Bulan ada dua bagian, yaitu umbra dan penumbra. Umbra adalah bagian yang gelap dan

berbentuk kerucut yang puncaknya menuju ke Bumi. Penumbra adalah bagian yang agak terang dan bentuknya makin jauh dari Bulan semakin lebar. Gerhana Matahari terjadi ketika posisi Bulan terletak di antara Bumi dan Matahari sehingga menutup sebagian atau seluruh cahaya Matahari. Walaupun Bulan lebih kecil, bayangan Bulan mampu melindungi cahaya Matahari sepenuhnya karena Bulan yang berjarak rata-rata jarak 384.400 kilometer dari Bumi lebih dekat dibandingkan Matahari yang mempunyai jarak rata-rata 149.680.000 kilometer. Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan ilustrasi berikut ini:



Gambar 2.1 Gerhana Matahari

(<http://sixooninele.blogspot.com/2010/07/gerhana-matahari-total-juli-2010.html>
di akses 12 desember 2011)

Daerah yang berada dalam liputan umbra akan mengalami gerhana Matahari total, sedangkan yang berada dalam liputan penumbra mengalami gerhana Matahari sebagian. Pada gerhana Matahari total akan tampak cahaya *corona* Matahari yang bentuknya seperti mahkota dan semburan gas dari permukaan Matahari yang berwarna lebih merah. Fenomena gerhana secara

umun adalah suatu peristiwa jatuhnya bayangan benda langit ke benda langit lainnya, yang pada kalanya bayangan benda tersebut menutupi keseluruhan piringan Matahari, sehingga benda langit itu kejatuhan bayangan benda langit lainnya, maka tidak bisa memerina sinar Matahari sama sekali.

B. Sketsa Historisitas Gerhana Matahari

Prediksi atau ramalan terjadinya gerhana Matahari bermula di zaman purbakala. Menurut sejarah pengamat yang memiliki antusias sangat tinggi mengenai perkiraan gerhana diawali oleh peramalan Thales. Yaitu seorang filosof dari Miletus yang meninggal pada tahun 546 SM. Ahli sejarah Yunani bernama Herodotus telah memberikan pernyataan peramalan dramatis disaat berlangsungnya perang antara bangsa Lydia dan bangsa Mede di tahun keenam. Pada waktu itu pertempuran berlangsung di siang hari yang cerah dimana pertempuran sengit itu berlangsung tiba-tiba langit berubah menjadi gelap seperti suasana malam hari.

Thales dari Miletus telah meramalkan terjadinya fenomena alam yang kehilangan terang hari itu kepada bangsa Ionia (Miletus berada dalam distrik Ionia) dengan menetapkannya dalam tahun yang di dalamnya sungguh terjadi. Sehingga ketika bangsa Lydia dan Bangsa Mede melihat siang hari berubah menjadi gelap mereka tersentak menghentikan perang atau pertempurannya dan keduanya lebih bersemangat untuk melakukan perdamaian. Gerhana ini telah diidentifikasi dengan gerhana yang terjadi pada tanggal 28 Mei 585 SM. Ramalan Thales didasarkan pada suatu penemuan yang sangat menarik oleh para astronomi bangsa Chaldea. Mereka

meramalkan terjadinya gerhana Matahari dari pengalaman gerhana yang terjadi sebelumnya (Branley, tt.: 147).

Menurut perkembangan sejarah sebelum masehi prediksi terjadinya fenomena gerhana Matahari sudah dikemas dalam bentuk perhitungan dimana orang Babilonia telah berhasil mampu membuat suatu perhitungan tentang siklus terjadinya gerhana yang disebut dengan istilah *tahun Saros* ⁶.

C. Kriteria Gerhana Matahari

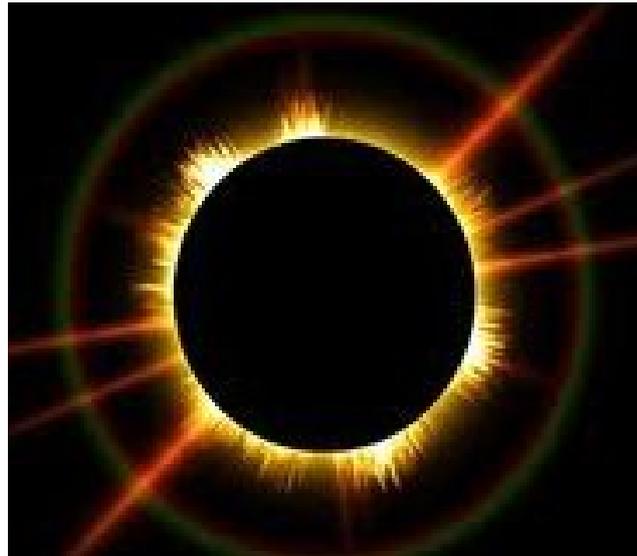
Mengingat bahwa Bulan jauh lebih kecil dari pada Bumi dan Bumi lebih kecil dari pada Matahari maka bayangan Bulan yang dapat sampai di permukaan Bumi tidak sama di setiap daerah. Hal ini tergantung dengan letak daerah yang dilalui oleh gerhana. Untuk suatu tempat di permukaan bumi yang dapat mengamati suatu gerhana Matahari dapat berupa gerhana Matahari total, parsial, atau cincin.

Namun jika kita tinjau secara umum keterlihatan gerhana Matahari di permukaan Bumi dapat dibagi menjadi 3 kriteria diantaranya:

1. Gerhana Matahari Total (*Total Eclipse*)

Sebuah gerhana Matahari dikatakan sebagai gerhana total apabila saat puncak gerhana, piringan Matahari ditutup sepenuhnya oleh piringan Bulan yang mana kerucut umbra mengenai bumi. Pada gerhana sentral, sumbu bayangan bulan mengenai permukaan bumi yang dikenal dengan istilah garis sentral (*central line*) dimana garis ini menghubungkan pusat cakram bulan ke pusat cakram matahari dan untuk pemahaman dalam

astronomi, gerhana matahari total disimbolkan (T). Piringan Bulan sama besar atau lebih besar dari piringan Matahari. Ukuran piringan Matahari dan piringan Bulan sendiri berubah-ubah tergantung pada masing-masing jarak Bumi-Bulan dan Bumi-Matahari.



Gambar. 2.5 Gerhana Matahari Total

Untuk proses gerhana Matahari sempurna atau total maka terjadi empat kali kontak, yakni:

- 1) Kontak pertama adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh piringan Matahari, pada posisi ini mulai menyentuh gerhana.
- 2) Kontak kedua adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah menutupi piringan Matahari, pada posisi ini waktu mulai total.
- 3) Kontak ketiga adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh untuk mulai keluar dari piringan Matahari, dan posisi ini waktu akhir total.
- 4) Kontak keempat adalah ketika seluruh piringan Bulan sudah keluar lagi dari piringan Matahari, pada posisi ini waktu gerhana akhir.

2. Gerhana Matahari Sebagian (*Partial Eclipse*)

Gerhana sebagian terjadi apabila piringan Bulan (saat puncak gerhana) hanya menutupi sebagian dari piringan Matahari. Pada gerhana ini, selalu ada bagian dari piringan Matahari yang tidak tertutup piringan Bulan dimana hanya sebagian dari kerucut umbra yang mengenai Bumi. Untuk memudahkan pemahaman dalam astronomi, gerhana sebagian atau parsial disimbolkan (*P*).



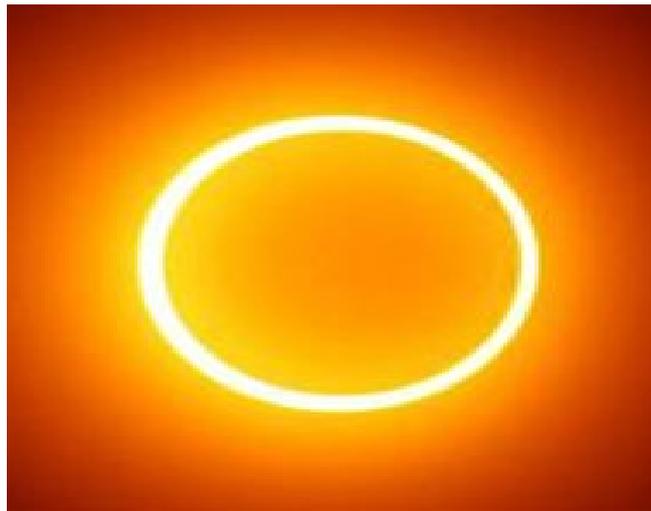
Gambar. 2.6 Gerhana Matahari Sebagian

Untuk proses gerhana Matahari sebagian hanya dua kali kontak yaitu:

- 1) Kontak pertama adalah ketika piringan Bulan mulai menyentuh piringan Matahari. Pada posisi ini waktu mulai gerhana.
 - 2) Kontak kedua ketika piringan Bulan sudah keluar lagi dari piringan matahari. Pada posisis waktu ini gerhana sebagian berakhir.
3. Gerhana Matahari Cincin (*Anular Eclipse*)

Gerhana cincin terjadi apabila piringan Bulan (saat puncak gerhana) hanya menutup sebagian dari piringan Matahari atau gerhana sentral yang mana

perpanjangan kerucut umbra mengenai bumi dan disimbolakan dalam Astronomi (*A*). Gerhana jenis ini terjadi bila ukuran piringan Bulan lebih kecil dari piringan Matahari. Sehingga ketika piringan Bulan berada di depan piringan Matahari, tidak seluruh piringan Matahari akan tertutup oleh piringan Bulan. Bagian piringan Matahari yang tidak tertutup oleh piringan Bulan, berada di sekeliling piringan Bulan dan terlihat seperti cincin yang bercahaya. Untuk proses gerhana Matahari cincin terjadi empat kali kontak seperti halnya gerhana Matahari total. (Izzuddin, 2006: 89).



Gambar. 2.7 Gerhana Matahari Cincin

Dari ketiga kriteria yang telah disebutkan di atas, menjadi sebuah pemahaman umum karena intensitas kejadiannya lebih tinggi. Namun selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan ternyata kriteria gerhana Matahari sesungguhnya ada 6 kriteria (Anugraha, 2012: 126), diantaranya:

- 1) Tipe P: tipe gerhana matahari parsial, dimana hanya sebagian dari kerucut umbra bulan yang mengenai Bumi. Pengamat melihat (*region of visibility*) hanya dapat melihat sebuah gerhana parsial.
- 2) Tipe T: tipe gerhana total yaitu gerhana sentral yang mana kerucut umbra mengenai Bumi. Pada gerhana sentral, sumbu bayangan Bulan mengenai permukaan Bumi. Pada jenis gerhana ini, dikenal istilah garis sentral (*central line*) dimana garis ini menghubungkan pusat cakram bulan ke pusat cakram Matahari.
- 3) Tipe A: tipe gerhana cincin yaitu gerhana sentral yang mana perpanjangan kerucut umbra mengenai Bumi.
- 4) Tipe A–T: tipe cincin–total yaitu gerhana sentral dimana sebagian gerhana berupa gerhana total sedang sebagian lainnya berupa gerhana cincin.
- 5) (T): gerhana non–sentral total, dimana hanya sebagian dari kerucut umbra yang mengenai permukaan Bumi (yaitu di daerah kutub), tetapi sumbu kerucut umbra tidak mengenai permukaan Bumi, sehingga gerhana ini bukan gerhana sentral.
- 6) (A): gerhana non–sentral cincin, dimana hanya sebagian dari perpanjangan kerucut umbra yang mengenai (yaitu di daerah kutub), tetapi sumbu kerucut umbra tidak mengenai permukaan Bumi.

Berdasarkan kriteria gerhana Matahari menunjukkan bahwa dalam setahun kalender, maksimum terdapat 5 kali gerhana Matahari. Dalam rentang 4000 tahun sejak tahun –600 hingga tahun 3400, secara perhitungan

hanya terdapat 14 tahun yang memiliki 5 kali gerhana Matahari dalam setahun, yaitu tahun -568, -503, -438, -373, 1255, 1805, 1935, 2206, 2709, 2774, 2839, 2904, 3295 dan 3360. Begitu juga jumlah gerhana Matahari paling sedikit dalam setahun adalah dua kali. Kedua-duanya dapat berupa gerhana Matahari parsial, sebagaimana pada tahun 1996 dan 2004. Jumlah maksimum gerhana Bulan dalam setahun kalender adalah lima buah.

Seluruh gerhana Matahari dalam satu tahun dapat berupa tipe P, sebagai contoh pada tahun 1996 (dua gerhana), tahun 2018 (tiga gerhana) dan tahun 2000 (empat gerhana). Pada tahun-tahun tersebut, tidak ada gerhana total atau cincin. Dalam setahun, maksimum terdapat dua kali gerhana Matahari total contohnya pada tahun 2057 dan tidak akan mungkin terdapat tiga gerhana Matahari total dalam setahun, bahkan jika dimasukkan gerhana dengan tipe A-T dan (T).

III. GERHANA MATAHARI DALAM TINJAUAN SAINS ASTRONOMI

A. Geometri Gerhana

Bumi mengelilingi Matahari dalam orbit berbentuk elips. Pada titik terdekatnya dengan Matahari (saat berada di titik *perihelion*), jarak Bumi-Matahari hanya 147.100.000 km. Sedangkan pada jarak terjauhnya (saat berada di *aphelion*), jarak Bumi-Matahari mencapai 152.100.000 km. Perbedaan jarak ini menyebabkan perbedaan ukuran piringan Matahari terlihat dari Bumi. Saat di *aphelion*, piringan Matahari terlihat memiliki radius 944", sedangkan di *perihelionnya*, radius piringan Matahari adalah 976". Jadi, dalam satu tahun, ukuran Matahari bervariasi sekitar 3,3%.

Sementara itu, Bulan juga mengelilingi Bumi dalam orbit berbentuk elips. Saat berada di titik terdekatnya dengan Bumi (titik *perigee*), pada jarak 363.300 km, piringan Bulan memiliki radius 1006" (1006 detik busur = 1006 x 1/3600 derajat). Dan pada saat berada di titik terjauhnya dengan Bumi (titik *apogee*), pada jarak 405.500 km, piringan Bulan yang terlihat dari Bumi memiliki radius 882". Variasi ukuran Bulan ini mencapai 12%.

Akibat dari variasi ukuran piringan Matahari dan Bulan ini terlihat pada penampakan gerhana. Pada suatu saat gerhana Matahari, piringan Bulan bisa 7% lebih besar dari piringan Matahari (atau 2" lebih besar). Pada saat lain, ukuran piringan Bulan bisa pula 10% lebih kecil daripada ukuran piringan Matahari (atau 3" lebih kecil). Karena itu, kita bisa mengamati gerhana Matahari total, atau gerhana Matahari cincin.

B. Frekuensi dan Periodisasi Gerhana

Bumi, Bulan dan Matahari mempunyai ukuran tertentu sehingga pada Bulan baru Bulan tidaklah tepat berada pada simpul. Demikian pula pada Bulan purnama saat Bulan berposisi. Karena besarnya bayangan Bumi maka Bulan penuh dapat sebahagian atau sepenuhnya melewati bayangan Bumi walaupun Bulan tidak tepat berada pada simpul. Sudut antara garis simpul orbit Bulan dan garis Bumi matahari yang merupakan sudut batas dimana gerhana masih terjadi disebut batas ekliptis. Jadi agar terjadi gerhana maka sudut antara garis simpul dengan garis Bumi Matahari haruslah lebih kecil dari batas ekliptis ini. Besarnya batas ekliptis ini bergantung dari jarak Bulan dan jarak Matahari dengan ke Bumi. Karena orbit Bumi terhadap

Matahari maupun orbit Bulan mengitari Bumi itu berupa elips maka dari itu jarak ini juga selalu berubah-ubah. Batas ekliptis agar bisa terjadi gerhana Matahari atau disebut batas ekliptis Matahari yakni antara $15^{\circ} 21'$ dan $18^{\circ} 31'$ atau dinamakan pula batas ekliptis Matahari minor dan mayor.

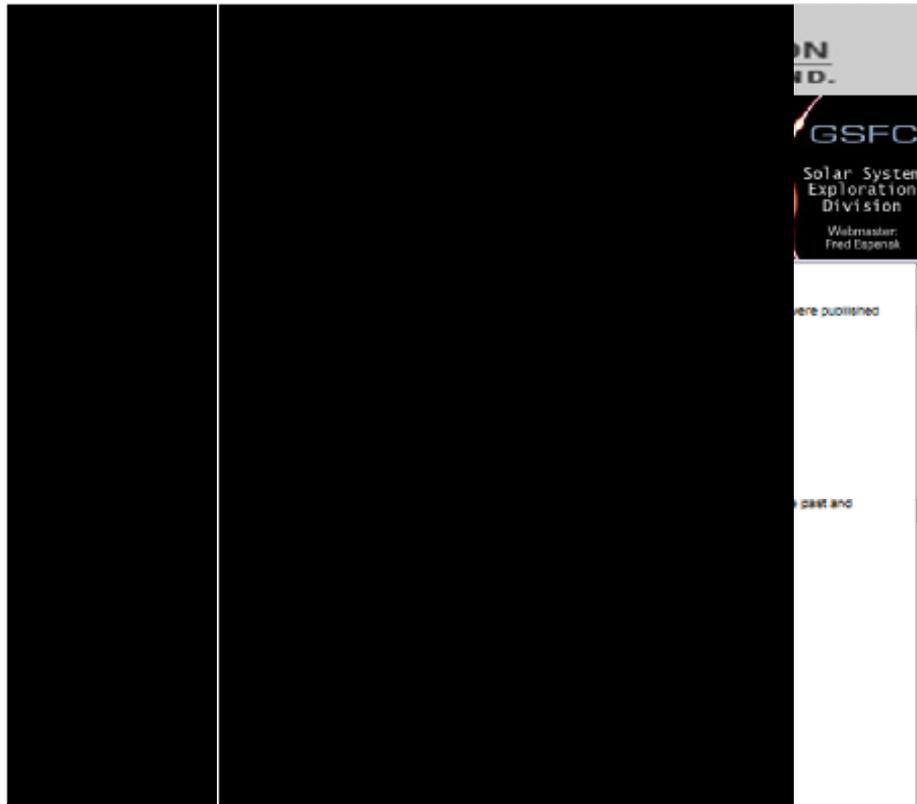
Frekuensi terjadinya gerhana Matahari total ataupun gerhana Matahari cincin memiliki batas lebih kecil antara $9^{\circ} 55'$ dan $11^{\circ} 50'$ yang juga disebut batas ekliptis sentral. Pada batas ekliptis Matahari minor $15^{\circ} 21'$ maka jumlah batas Timur dibagi batas Barat menjadi $2 \times 15^{\circ} 21'$ sama dengan $30^{\circ} 42'$ sedangkan Bumi sendiri bergerak 1 perhari. Ini berarti dalam satu Bulan atau 30 hari hanya bergerak sejauh 30° dan satu Bulan sinodis adalah $29 \frac{1}{2}^{\circ}$ maka dalam satu masa gerhana tidak mungkin dilewatkan tanpa terjadinya gerhana Matahari sedangkan satu tahun sedikitnya terjadi 2 kali gerhana Matahari. Gerhana Matahari dan gerhana Bulan frekuensi terjadinya hampir sama dalam setahunnya, tetapi gerhana Bulan bisa diamati oleh seluruh permukaan Bumi yang pada waktu itu mengalami malam sedangkan gerhana Matahari total hanya bisa diamati oleh daerah yang dilalui bayangan kerucut (umbra) Bulan yang sangat sempit sehingga hanya mampu dinikmati oleh sebahagian kecil permukaan Bumi. Sehingga kita lebih sering melihat gerhana Bulan dari pada gerhana Matahari.

C. Rumusan Penentuan Waktu dan Wilayah yang dilalui Gerhana Matahari

Penentuan waktu merupakan interval antara dua buah keadaan dan kejadian yang merupakan durasi berlangsungnya suatu kejadian. Sistem

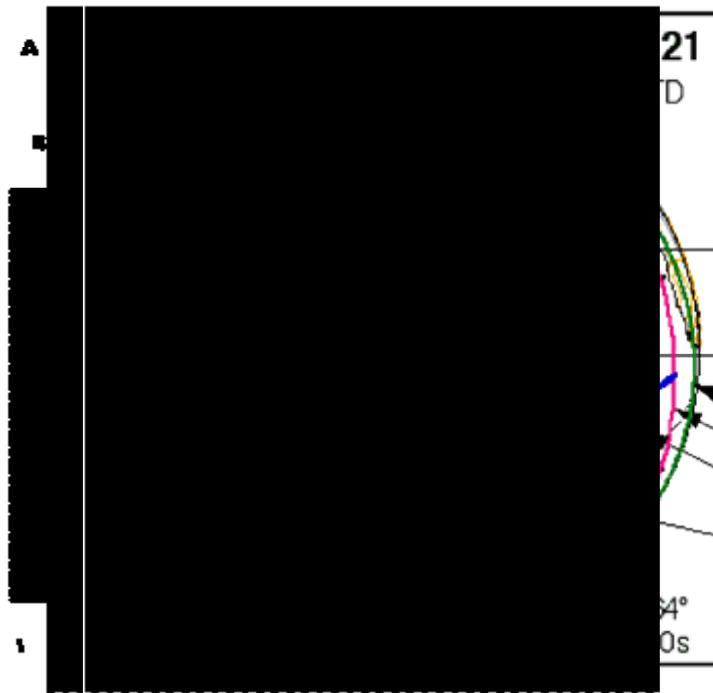
waktu yang dimaksud dalam pembahasan ini berdasarkan pada rotasi Bumi terhadap Matahari atau pergerakan revolusi Bulan terhadap Bumi. Terkait masalah perintah ibadah menjadi fondasi rukun Islam yang tidak akan terlepas dari persoalan waktu sehingga dalam tulisan ini, penulis mencoba menjelaskan bagaimana cara menentukan kapan dan di daerah manakah yang dapat menyaksikan gerhana sehingga akan ditemukan koordinat geografis (bujur, lintang geografis), ketinggian (*altitude*) dan azimuth daerah yang bisa menyaksikan gerhana tersebut.

Untuk menentukan semua indikator di atas, maka dibutuhkan angka-angka atau elemen Bessel (*Besselian Elements*). Dengan mengetahui angka-angka Bessel pada suatu gerhana Matahari, maka dapat diketahui secara detail keadaan gerhana di Bumi dari awal hingga akhir. Namun seiring dengan perkembangan teknologi dan cepatnya informasi bergulir maka dapat dirujuk pada prediksi dan perhitungan gerhana Matahari yang akan terjadi baik dimasa lampau, masa kini maupun masa akan datang dengan akurasi presisi seperti yang telah diliris oleh website NASA (<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/solar.html>).



Gambar 3.10 Tampilan Website NASA Eclipse

Dengan mengakses website tersebut dapat ditemukan data tahun terjadinya gerhana Matahari yang diinginkan oleh *user* (pengamat) yang akan dilengkapi dengan peta proyeksi ortografi Bumi, *google maps*, pada daerah yang akan dilalui oleh gerhana Matahari. Simulasi gerhana akan terlihat pada peta proyeksi ortografi Bumi yang menunjukkan jalur penumbra Bulan (sebagian) dan umbra (gerhana total atau cincin) wilayah visibilitas gerhana Matahari. Arah Barat dan Timur adalah jalan penumbra yang mengidentifikasi area dimana gerhana dimulai atau berakhir di saat Matahari terbit atau Matahari terbenam. Deskripsi peta proyeksi ortografi Bumi secara astronomis pada saat gerhana Matahari sebagaimana berikut:

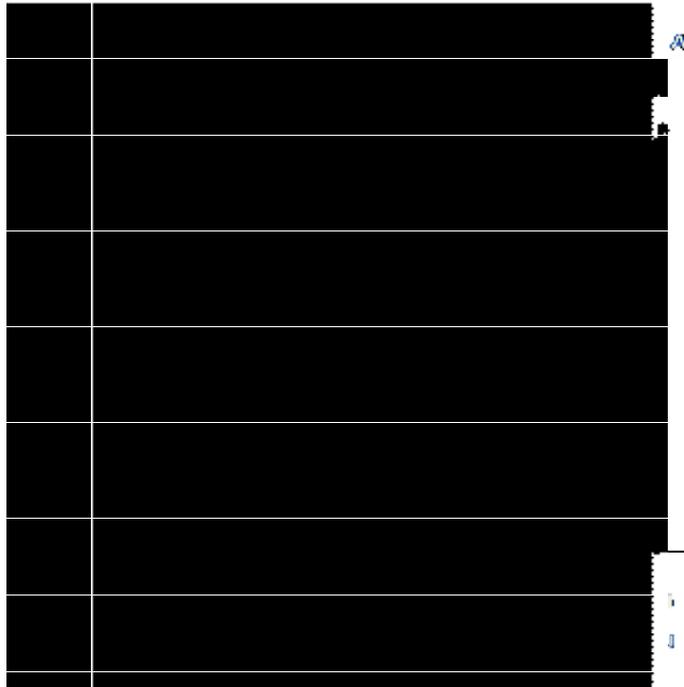


Gambar 3.11 Peta Proyeksi Ortografi Bumi

Keterangan:

1. (A) *Type of eclipse*: menjelaskan tentang kriteria gerhana yang akan terjadi seperti contohnya gerhan total, cincin dan sebagian.
2. (B) *Saros series*: menjelaskan siklus atau preodik gerhana (sekitar 6585,3213 hari, atau sekitar 18 tahun 11 1/3 hari), yang dapat digunakan untuk memprediksi gerhana Matahari serta gerhana Bulan. Satu siklus setelah gerhana, Matahari, Bumi, dan Bulan kembali ke bidang geometri yang relatif sama, dan gerhana yang hampir identik akan terjadi. Setiap gerhana termasuk dalam seri *saros* menggunakan sistem penomoran pertama kali diperkenalkan oleh Van den Bergh [1955]. Sistem ini telah diperluas untuk mencakup nilai-nilai negatif dari masa lalu serta seri tambahan di masa depan.

3. (C) *Northern limit of panumbra (partial Eclipse)*: batas bayangan panumbra bagian Utara untuk wilayah terjadinya gerhana sebagian.
4. (D) *Eclipse ends at sunrise*: gerhana berakhir disaat Matahari terbit.
5. (E) *Maximum Eclipse at sunrise*: maksimum gerhana di saat Matahari terbit.
6. (F) *Eclipse Begins at sunrise*: gerhana mulai pada saat Matahari terbit.
7. (G) *Southern limit of panumbra (partial Eclipse)*: batas bayangan panumbra bagian Selatan untuk wilayah terjadinya gerhana sebagian.
8. (H) *Path of total Eclipse(Annular Eclipse)*: jalur atau daerah yang dilalui gerhana total atau cincin.
9. (I) *Gamma*: jarak minimum dari sumbu kerucut bayangan Bulan ke pusat Bumi, dalam satuan radius khatulistiwa Bumi. Jarak ini positif atau negatif, tergantung pada apakah sumbu kerucut bayangan lewat Utara atau Selatan dari pusat Bumi.



Gambar 3.12. Peta Proyeksi Ortografi Bumi

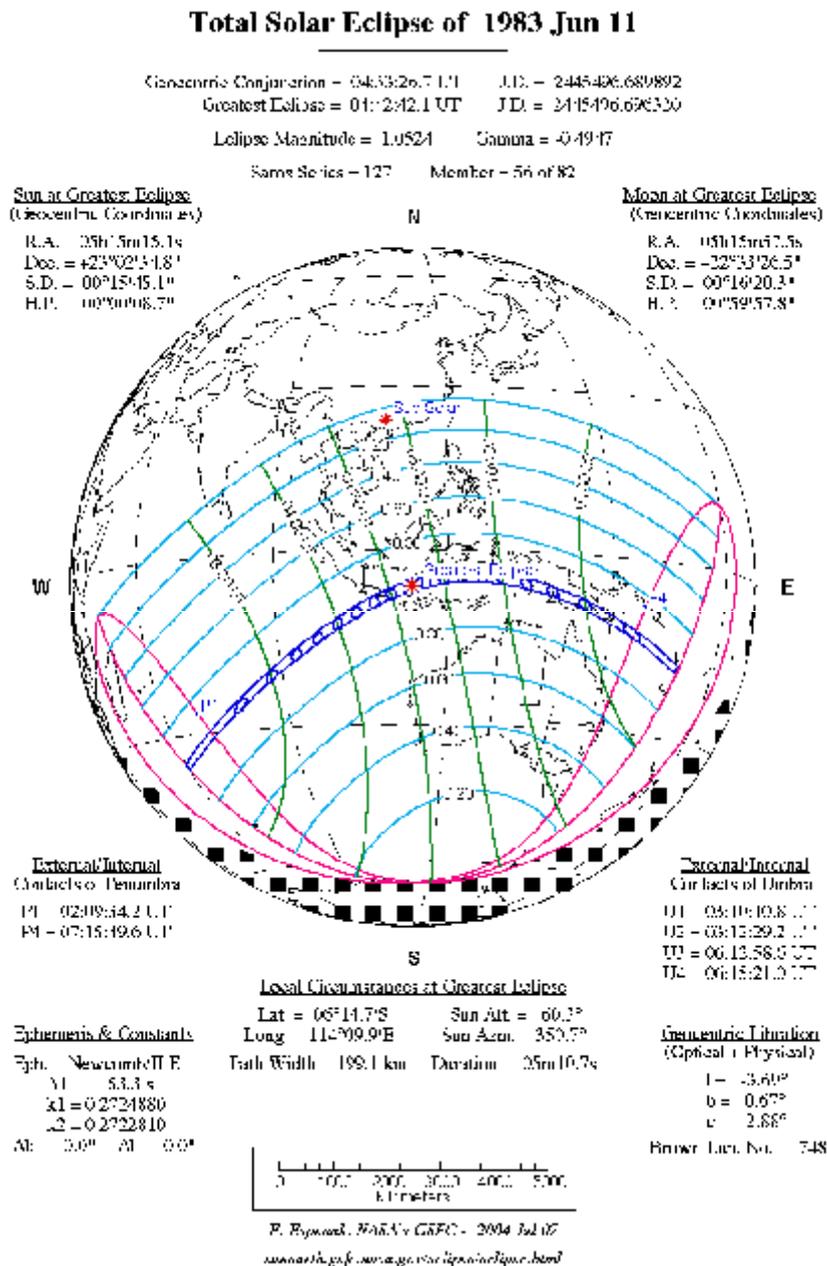
Keterangan:

1. (A) *Calendar Date*: tanggal terjadinya gerhana. Semua tanggal gerhana 15 Oktober dari tahun 1582 dan seterusnya menggunakan Gregorian yang modern kalender saat ini ditemukan di hampir seluruh dunia.
2. (B) *Greatest Eclipse*: waktu puncak gerhana. Begitu gerhana terbesar terjadi ketika jarak antara sumbu kerucut bayangan Bulan dan pusat Bumi mencapai minimum. Untuk gerhana parsial, instan gerhana terbesar sedikit berbeda dari instan besarnya karena perataan Bumi. Untuk gerhana total, gerhana instan terbesar sedikit berbeda dari instan durasi terbesar, meskipun perbedaan cukup kecil.
3. (C) *Point of Greatest Eclipse*: titik puncak ketampakan gerhana.
4. (D) *Eclipse magnitude of 0.5*: kecerlangan atau magnitude gerhana sebagian.

5. (E) *Eclipse begins at sunset*: awal waktu terjadinya gerhana pada saat Matahari terbenam.
6. (F) *Maximum eclipse at sunset*: maksimum gerhana di saat Matahari tenggelam.
7. (G) *Eclipse ends at sunset*: akhir gerhana di saat Matahari terbenam.
8. (H) *Sub-solar point*: titik gerhana Matahari sebahagian.
9. (I) *Altitude of sun*: ketinggian posisi Matahari dari permukaan laut.
10. (J) *Duration of Central Eclipse (for annular or total eclipse) atau eclipse magnitude (for partial eclipse)*: waktu durasi puncak gerhana dengan magnitud atau skala kecerahan. Skala magnitudo bermakna semakin besar angka magnitudo maka kecerahan bintang tersebut akan semakin besar. Semakin kecil nilai magnitudo maka tingkat energi yang diterima kita di Bumi akan semakin besar.

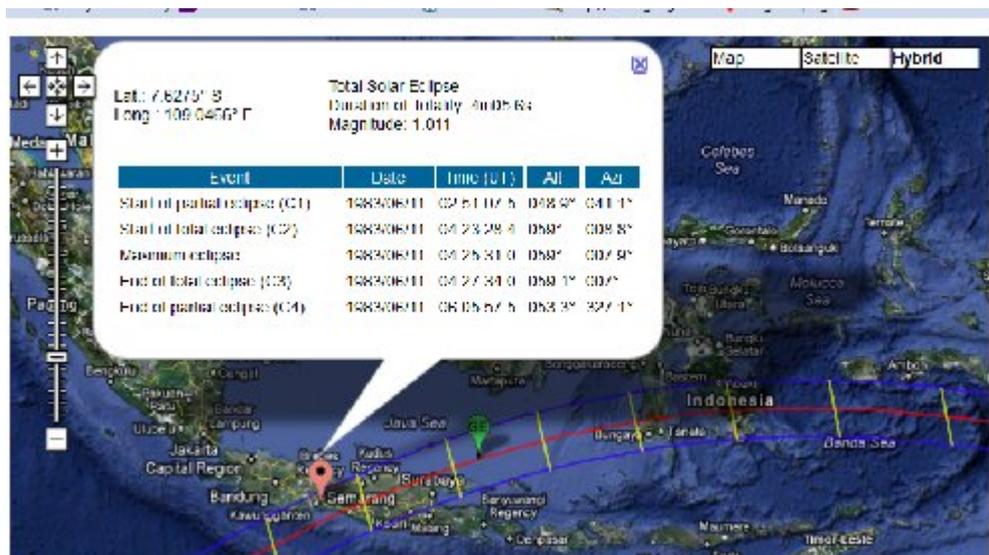
Dari gambar peta proyeksi ortografi Bumi dapat dipastikan daerah mana saja yang dapat menyaksikan langsung gerhana Matahari dengan ketelitian waktu awal gerhana hingga waktu akhir gerhana beserta jenis atau tipe gerhana (total, cincin, atau sebagian). Adapun contoh gerhana Matahari yang pernah terjadi di Indonesia sebagaimana berikut:

1. Peta proyeksi ortografi Bumi pada gerhana Matahari total tanggal 11 Juni 1983.



Gambar 3.13 Peta Proyeksi Gerhana Matahari Total
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEplot/SEplot1951/SE1983Jun11T.GIF>

Gerhana Matahari total dimulai saat Matahari terbit tanggal 11 Juni 1983 di Samudra Hindia dan berakhir saat Matahari terbenam di New Zealand. Gerhana Matahari total ini hanya dapat disaksikan oleh negara Indonesia, dan Papua Newguine. Namun dibelahan negara lain seperti di Singapore, Malaysia, Laos, Thailand, Philipina dan Benua Australia hanya dapat menyaksikan gerhana Matahari sebagian. Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa sepanjang wilayah Indonesia dapat menyaksikan gerhana Matahari namun perlu dipahami bahwa tidak setiap daerah dapat menyaksikan gerhana Matahari total. Beberapa contoh daerah yang bisa menyaksikan gerhana Matahari total dan sebagian.



Gambar 3.14 Gerhana Matahari Total di Semarang
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEgoogle/SEgoogle1951/SE1983Jun11Tgoogle.html>

Berdasarkan gambar 3.14 bahwasanya gerhana Matahari total bisa teramati di daerah Semarang, Jawa Tengah, yang diawali gerhana partial pada pukul 02:51:07.5 UT (*Universal Time*) jika dikonversi ke waktu wilayah Indonesia Barat maka ditambahkan 7 jam (+7) jadi tepatnya pada pukul

09:51:07.5 WIB dan gerhana total akan teramati pada pukul 11:23:28.4 WIB dengan maksimum gerhana total terjadi pukul 11:25:31 WIB pada magnitudo 101,1%, gerhana Matahari total berakhir pada pukul 11:27:34 dan akhir dari gerhana sebahagian pukul 13:5:57.5 WIB sehingga durasi waktu gerhana Matahari total hanya dapat disaksikan kurang lebih 4 menit 5.6 detik dengan pengamatan gerhana Matahari di wilayah Semarang dan secara keseluruhan akan teramati sekitar 3 jam 14 menit.



Gambar 3.15 Gerhana Matahari Sebagian di Medan
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEgoogle/SEgoogle1951/SE1983Jun11Tgoogle.html>

Berbeda dengan gambar. 3.13 di atas bahwasanya wilayah Aceh hanya teramati gerhana Matahari partial (sebagian) yang diawali gerhana partial pada pukul 02:52:05 UT (*Universal Time*) jika dikonversi ke waktu wilayah Indonesia Barat maka ditambahkan 7 jam (+7) jadi tepatnya pada pukul 09:52:05 WIB dengan maksimum gerhana partial terjadi pukul 11:9:32.9 WIB pada magnitudo 50.6% dan akhir dari gerhana partial pukul

12:35:10.5 WIB sehingga durasi waktu gerhana Matahari partial di wilayah Aceh secara keseluruhan akan teramati sekitar 2 jam 43 menit.

IV. IMPLEMENTASI KONSEP GERHANA MATAHARI MENURUT FIQH ASTRONOMI

Benda langit yang terdekat dengan Bumi yaitu Matahari dan Bulan, digambarkan dalam Al-Qur'an serta As-Sunah berkenaan dengan penjelasan waktu-waktu ibadah yang selalu bergerak pada garis edarnya dalam takaran waktu yang teratur dan akurat. Benda-benda langit ini menunjukkan kebesaran Allah Swt. sebagai Pencipta yang wajib diyakini kebenaran-Nya sebagai aqidah Islam.

Sebagaimana diketahui bahwa gerhana Matahari merupakan fenomena alam yang ditakdirkan oleh Allah Swt. untuk menunjukkan tanda-tanda kebesaran-Nya, maka Allah Swt. mensyariatkan atas umat manusia melalui lisan Nabi-Nya yang mulia *shalallahu 'alaihi wasallam*, bahwa shalat gerhana memiliki tata cara yang tidak lazim bagi umat Islam yang disebut shalat *kusuf* atau *khusuf*. Dari peristiwa gerhana tersebut, terdapat aspek *ubudiyah* yang pernah dicontohkan oleh Rasulullah Saw. (sunah *fi'liyah*) dengan tujuan mempertebal keimanan atas kuasa Allah Swt. yang telah menunjukkan suatu kebenaran melalui hadits-hadits bahwa peristiwa gerhana Matahari tidak ada hubungannya dengan aspek kelahiran dan kematian seseorang.

Mengenai penamaan atau pemahaman penulis terkait fiqh astronomi gerhana Matahari merupakan istilah atau penamaan (yang *jami'mani'* dengan meminjam istilah dalam syarat pembuatan *maudlu'* atau proposisi dalam ilmu mantik/logika)

dalam upaya mengakomodir dua metode pengetahuan yang bisa sejalan, terkait pemahaman fiqh dalam merespon fenomena alam. Sehingga penamaan tersebut dapat merekam pemahaman yang utuh, universal, tidak parsial tentang keberadaan fiqh dan astronomi sebagai lahan ijtihad.

Fiqh dalam istilahnya merupakan salah satu bidang ilmu dalam syariat Islam yang secara khusus membahas persoalan hukum yang mengatur berbagai aspek kehidupan pribadi, bermasyarakat maupun kehidupan manusia dengan Tuhannya. Beberapa ulama fiqh seperti Imam Hanifah mendefinisikan fiqh sebagai pengetahuan seorang muslim tentang kewajiban dan haknya sebagai hamba Allah Swt. yang tidak terlepas dari dalil syar'i yang telah dicontohkan Rasulullah Saw. baik dalam Al-Qur'an maupun Al-Hadits.

Begitu pula astronomi yang dimaksud dalam pembahasan ini merupakan metode atau ilmu sains yang mempelajari tentang pergerakan benda langit secara presisi untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena alam yang akan terjadi dipermukaan Bumi.

Sebagaimana pemahaman dalam konsep fiqh dan astronomi di atas dapat dibuat suatu kesimpulan bahwa fiqh astronomi adalah pemahaman hukum ibadah yang terkait dengan arah atau posisi pergerakan benda-benda langit dengan ketentuan metode *exact* yang mengakomodir dalil-dalil nash dalam sudut pandang astronomi.

Setiap amalan yang jelas ada perintahnya, baik dari Allah Swt. di dalam Al-Qur'an maupun dari Rasulullah Saw., atau setiap amalan yang dicontohkan oleh Rasulullah Saw. dan para sahabat beliau. Shalat merupakan ibadah bagi umat

Islam yang paling utama kepada Allah Swt. Shalat adalah amalan yang pertama kali dihisab di hari akhir. Jika shalat seorang hamba itu baik, maka baik pula amal perbuatan lainnya, dan demikian pula sebaliknya. Persoalan shalat merupakan persoalan fundamental dan signifikan dalam Islam. Shalat sebagai pilar Islam kedua, mempunyai dasar hukum yang kuat, baik berdasarkan dalil Al-Qur'an maupun hadits Nabi Saw. Merujuk pada *al-Mu'jam Mufahras li alfaz Al-Qur'an Al-Karim* (Baqi, 1422/2001: 412-414), menyebutkan bahwa kata shalat dan kata yang seakar dengannya disebutkan dalam Al-Qur'an sebanyak 85 kali.⁷

Shalat dalam Islam dibedakan menjadi dua bagian yakni shalat fardhu (*as-salwat al-muktabah*) dan shalat sunah (*as-salawat at-tathawwu*). Namun perlu diperjelas bahwa dalam pembahasan ini hanya ditekankan pada shalat sunah *kusuf* sebagaimana yang pernah dicontohkan Rasulullah Saw. sebagaimana hadits di bawah ini:

عَنْ أَيْشَةَ نِ الشَّمْسِ خَسَفَتْ لِيَّ عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَبَعَثَ مُؤَادٍ الصَّلَاةَ
أَمِعَةً فَاجْتَمَعُوا وَتَقَدَّمَ فَكَبَّرَ وَصَلَى زَيْعَ رَكَعَاتٍ فِي زَكَعَتَيْنِ وَزَيْعَ سَجَدَاتٍ

Aisyah radhiyallahu 'anha menuturkan bahwa pada zaman Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam pernah terjadi gerhana Matahari. Beliau lalu mengutus seseorang untuk memanggil jama'ah dengan: 'ASH SHALATU JAMI'AH' (mari kita lakukan shalat berjama'ah). Orang-orang lantas berkumpul, Nabi lalu maju dan bertakbir. Beliau melakukan empat kali ruku' dan empat kali sujud dalam dua raka'at (HR Bukhari dan Muslim, nas ini lafaz Muslim 4/463 hadits nomor 1516)

Begitu pula latar belakang dalil yang mendasari dilakukannya shalat gerhana sebagaimana Imam Ibnu Qayyim *rahimakumullah* berkata, dalam sabda Nabi Muhammad Saw.:

عن المغيرة بن شعبة رضي الله عنه قال اكسفتشمملى لى عهد رسول الله صلى الله عليه وسلم يوم مات اراهيم, فقال الناس : اكسفت الشمس لموت اراهيم: فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم : إن الشمس والقمر آيتان من آت الله لا ينكسفان لموت ءد ولا لحياته فاذا را تموهما: فادعوا الله وصلوا حتى تنكشف. مفق ليه

Dari Mughirah bin Syu'bah radliallahu 'anhu berkata: terjadi gerhana Matahari pada zaman Rasul ketika hari wafatnya Ibrahim, masyarakat berkata: gerhana Matahari terjadi untuk wafatnya Ibrahim, maka Rasulullah berkata: Sesungguhnya Matahari dan Bulan adalah dua tanda dari tanda-tanda kekuasaan Allah, tidak tertutupi (gerhana) karena matinya seseorang dan tidak juga karena hidupnya, jika engkau melihat keduanya maka berdo'alah dan shalatlah hingga tersingkap (Ahmad bin 'Ali bin Hajar Al Asqalani, tt.: 100).

Dari hadits diatas dapat disimpulkan bahwa hadits pertama merupakan sunah fikliyah yang menggambarkan perbuatan Rasulullah Saw. melakukan shalat saat terjadinya gerhana dan hadits kedua merupakan sunah kauliyah yang berisi perintah Rasulullah Saw. melakukan shalat pada saat terjadinya gerhana. Sehingga mayoritas ulama⁸ menyepakati shalat *kusuf* ini hukumnya adalah sunah *muakkadah*⁹ yang berdasarkan dalil sunah yang *tsabit* dari Rasulullah Saw.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Ada beberapa hal yang dapat ditarik sebagai kesimpulan dari tesis ini, di antaranya:

1. Pemahaman sains astronomi yang presisi akan memberikan hasil data yang akurat dengan penentuan waktu dan daerah mana saja yang dapat mengamati terjadinya gerhana Matahari sehingga jauh hari sebelum terjadinya gerhana dapat diprediksi dengan sangat akurat disertai dengan peta proyeksi ortografi Bumi pada saat gerhana. Pemahaman tersebut dapat memberikan ketenangan atau menghilangkan keraguan atas kekhusyuan umat Islam dalam beribadah khususnya pelaksanaan shalat *kusuf*.
2. Fiqh astronomi gerhana Matahari merupakan konsep fiqh yang mengakomodir umat Islam dalam merespon terjadinya fenomena alam tersebut dengan anjuran ibadah yang sesuai dan pernah dicontohkan Rasulullah Saw. dalam pelaksanaan shalat *kusuf*.

B. Saran-saran

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini perlu diapresiasi dan terus diikuti agar keilmuan dalam Islam tidak tertinggal oleh era modernisasi. Tinjauan fiqh shalat gerhana dalam referensi lama perlu diperkaya lagi dengan menggunakan faktor-faktor mutakhir termasuk analisis astronomi yang tak dapat dipisahkan. Sehingga kajian fiqh gerhana Matahari lebih fleksibel dalam penentuan waktu pelaksanaannya dan tidak menjadi fenomena yang dikaitkan dengan kematian atau

musibah tetapi dijadikan sebagai kesadaran seorang hamba untuk mengingat dan berdoa atas kemahakuasaan Allah Swt. Penulis menyadari bahwa tulisan dan pembahasan pada tesis ini memiliki kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari semua pihak untuk kesempurnaan tesis ini. Harapan penuh penulis, semoga tulisan ini dapat menjadi refrensi diskursus terkait fiqh astronomi gerhana matahari serta dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca. Amin.

Endnotes:

1.Orbit adalah jalan yang dilalui oleh objek, di sekitar objek lainnya, di dalam pengaruh dari gaya tertentu. Orbit pertama kali dianalisa secara matematis oleh Johannes Kepler yang merumuskan hasil perhitungannya dalam hukum Kepler tentang gerak planet. Dia menemukan bahwa orbit dari planet dalam tata surya kita adalah berbentuk elips dan bukan lingkaran atau episiklus seperti yang semula dipercaya. Admiranto, *Menjelajahi Tata Surya*, (Yogyakarta: Kanisius, 2009), h. 74

2.Baca Mudji Raharto, *Fenomena Gerhana, dalam kumpulan tulisan Mudji Raharto*, Lembang: Pendidikan Pelatihan hisab rukyah Negara-negara MABIMS 2000, 10 juli- 7 Agustus 2000.

3.Lapisan angkasa Matahari terluar, terlihat putih berkilau hanya pada saat gerhana Matahari sempurna dan terdiri gas kurang mampat yang panas (1-2 derajat) dan berakhir jutaan kilometer dari permukaan Matahari. (Djamaluddin, 2005: 127)

4.Lihat Ahmad bin 'Ali bin Hajar Al-Asqalani: *Ibanah Al-Ahkam, Cet.1,Bairut Libanon: Darul Fikr h.111*.2006. Menelaah Fiqh hisab rukyat

5.Baca Mudji Raharto, "*Fenomena Gerhana*" dalam kumpulan tulisan Mudji Raharto, Lembang: Pendidikan Pelatihan Hisab Rukyah Negara-negara MABIMS 2000, 10 Juli – 7 Agustus 2000.

6.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.

7.Diantaranya: QS. Al-Baqarah (2: 3, 43, 45, 83, 110, 153, 177, 238, 277), QS. An-Nisa'(4: 43, 77, 102, 103, 142, 162), QS. Al-Maidah (5: 6, 12, 55, 57, 91, 106), QS. Al-An'am (6: 72), QS. Al-Anfal (8: 3), QS. At-Taubah (9: 5, 11, 18, 54, 71), Qs. Ar-Ra'du (13: 22), QS. Thaha (20: 122), QS. Al-Ankabut (29: 45), QS. Lukman (31: 4, 17), QS. Al-Fatir (35: 29), QS. Al-Jum'ah (62: 9, 10), QS. Al-Muzzammil (73: 20), QS. Al-Bayyinah (98: 5)

8.Beberapa ulama memberikan hukum sunah *muakkad* bagi shalat gerhana termasuk kalangan Hanafiyah dan Malikiyah. Lihat juga Wahbah Zuhaili, *Al-fiqh al-Islamiah wa Adilatih*, Juz II, cet. ke-3, Damsysq, Dar al-Fikri, 1989, hal. 1422.

9.Shalat sunah atau shalat *nawafil* (*jamak: nafilah*) adalah shalat yang dianjurkan untuk dilaksanakan namun tidak diwajibkan sehingga tidak berdosa bila ditinggalkan dengan kata lain apabila dilakukan dengan baik dan benar serta penuh keikhlasan akan tampak hikmah dan rahmat dari Allah Swt. yang begitu indah. Shalat sunah menurut hukumnya terdiri atas dua golongan yakni: *Pertama*, shalat sunah *Muakkad* adalah shalat sunah yang dianjurkan dengan penekanann yang kuat (hampir mendekati wajib). *Kedua*, shalat sunah *Ghairu Muakkad* adalah shalat sunah yang dianjurkan tanpa penekanan yang kuat, seperti shalat sunah rawatib dan shalat sunah yang sifatnya insidental.

DAFTAR PUSTAKA

- Admiranto, A. Gunawan, 2009, *Menjelajah Tata Surya*, Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI).
- ‘Ali, bin Ahmad, Hajar, bin Al Asqolani, tt, *Bulughul Maram*, Al-Hidayah: Surabaya.
- ‘Ali, bin Said, Wahf, bin al-Qohtani, 2007, *Ensiklopedi Shalat Menurut Qur’an dan Hadis, jilid III*.
- Al-Imam Muhammad bin Isma’il al-Bukhori, 2010, *Terjemah Shahih al-Bukhari*. Surabaya: Pustaka Adil.
- Al-Jawisy, Ismail, M, 2009, *Maha Besar Allah Atas Semua CiptaanNya*, Jogjakarta: Garailmu.
- Asir, Ibn al-, 1399/1979, *an-Nihayah fi Garib al-Hadis wa al-Asar*, Juz.II, Beirut: al-Maktabah al-Ilmiyya.
- An-Nawawi, Muhyiddin, t.t., *al-Majmu’ Syarh al-Muhazzab*, Jeddah KSA: Maktabah al-Irsyad.
- Anugraha, Rinto, 2009, *Jarak di Permukaan Bumi*, Yogyakarta.
-----, 2012. *Mekanika Benda Langit*. Jogjakarta: Fisika FMIPA UGM Jogjakarta.
- Ayyad, Abdul Qawwi Zaki.1408/1988, *Mawaqit as-Salah fi Khutut al-Ard al-Kabirah*.
- Az-Zuhaili, Wahbah, 2002, *al-Fiqh al-Islami wa Adillatuhu*, cet. II, Suria: Dar al-Fikr.
-----, 1998, *Tafsir Al-Munir fi al-‘aqidah wa syari’ah wa al-manhaj*, jilid 15-16, Beirut Libanon: Daar al kitab al-ilmiyah.
- Baqy, Muhammad Fuad Abd., tt., *al-Mu’jam al-Mufahras al-Alfadz Al-Qur’an Al-Kariim*, tt.: Daar al-Fikr
- Bayong Tjasyono. 2009. Ilmu Kebumihan Dan Antariksa. cet. ke-3. Bandung: Pascasarjana UPI & Remaja Rosdakarya.
- Bisri, Adib, A., 1977, *Terjemah Al-Faraidul Bahiyah Risalah Qawaid Fiqh*, Kudus: Menara Kudus.
- Bukhori, Imam Abi Abdillah Muhammad Ibn Ismail Ibn Ibrahim Ibn Mughirah., 1992, *Shahih Bukhari* Juz 1, Beirut Libanon: Daar al-Kitab al-Ilmiyah
- Covington, Michael A., 2007, *Practical Amateur Astronomy: Digital SLR Astrophotography*, New York: Cambridge University Press.
- Dershowitz, Nachum, dan Reingold, Edward, M., 2003, *Calendrical Calculations*, edisi III, London: Cambridge University Press.

- Djamaluddin, T., 2005, *Menggagas Fiqih Astronomi, Telaah Hisab-Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*, cet. I, Bandung: Kaki Langit.
- , 2006a, *Bertanya Pada Alam, 13 Worthy Facts to Know*, Bandung: Shofiimedia.
- , 2006b, *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al-Qur'an*, Jakarta: Khazanah Intelektual.
- Endarto, Danang, 2009, *Pengantar Kosmografi*, Solo: Lembaga Pengembangan Pendidikan (LPP) UNS dan UPT Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press).
- Esposito, John, L., 1995, *The Oxford Encyclopaedia of The Modern Islamic World*, Cet. I, New York: Oxford University Press.
- Dirjen Bimas Islam, Kemenag RI, 2010, *Almanak Hisab Rukyat*, T.np. T.tp.
- Izzuddin, Ahmad, 2007, *Fiqh Hisab Rukyah: Menyatukan Muhammadiyah dan NU dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idhul Adha*, Jakarta: Erlangga.
- , 2006, *Ilmu Falak*, Jakarta : CV Ipa Ibong.
- , 2008, *Penentuan Awal Bulan Qamariyah Perspektif NU*, Yogyakarta: Seminar Nasional: Penyatuan Awal Bulan Kamariyah di Indonesia, Merajut Ukhuwah di Tengah Perbedaan oleh Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah.
- Jauziyyah, Qayyim, Ibnu, 1972, *I'lam al-Muwaqqi'in*, Jilid IV Mesir: Maktabah Tijarah.
- Jajak, MD, 2006, *Astronomi Ilmu Pengetahuan Luar Angkasa*, Jakarta: Harapan Baru Jaya.
- Khazin, M., 2004, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- , 2005, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia*, 2007, Edisi III, Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta: Balai Pustaka.
- Karlod, Robin, 2005, *Bangkal Ilmu Astronomi*, Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Ibrahim, Salamun, tt., *Ilmu Falak: Cara Mengetahui Awal Tahun, Awal Bulan, Musim dan Perbedaan Waktu*, Surabaya: Pustaka Progresif.
- Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009/1430, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, II, Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah.
- Maskufah, 2009, *Ilmu Falak*, Jakarta: GP Press.
- Meeus, Jean, 1991, *Astronomical Algorithms*, Virginia: Willman-Bel.
- Moleong, Lexy J., 2006, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Moché, Dinah L., 2009, *Astronomy : a self-teaching guide -7th ed.* (Canada: Wiley self-teaching guides
- McCluney, William Ross., 1994, *Introdution to Radiometry and Photometry*, Boston, London: Artech House.
- Mughniyah, Jawad., 1973, *al-Fiqh ala al-Madzhab al-Khamsah (al-Ja'fary, al-Hanafy, al-Maliky, al-Syafi'I, al-Hanbaly*, cet.4, Beirut: Daar al-Ilmi.
- Murtadho, Moh, 2008, *Ilmu Falak Praktis*, Malang: UIN-Malang Press.
- Mughniyah, Muhammad Jawad, 2010, *Fikih Lima MAzhab*, Jakarta: Penerbit Lentera.
- Purwanto, A., *Purnama: Parameter Baru Penentuan Awal Bulan Qamariyah*, Jawa Barat: Observatorium Bosscha, Seminar Nasional Hilal 2009: Mencari Solusi Kriteria Visibi litas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Sains dan Syari'ah.
- Rusyd, Ibnu, 2007, *Terjemah Bidayatul Mujtahid*, Jakarta: Pustaka Amani.
- Raharto, Moedji, 2005, *Aspek Astronomi dalam Kalender Bulan dan Kalender Matahari di Indonesia*, Prosidings seminar dan workshop nasional yang dilaksanakan oleh Kelompok Keahlian Astronomi FMIPA ITB Bandung.
- Ramly, N., 2010, *Ensiklopedi Tokoh Muhammadiyah Pemikiran dan Kiprah dalam Panggung Sejarah Muhammadiyah*, Jakarta: Best Media Utama
- , 2009, *Kalender Islam: Sebuah Kebutuhan dan Harapan*, dalam seminar nasional: *Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam Dalam Perspektif Sains dan Syariah*, Bandung: Observatorium Bosscha.
- Saksono, Tono, 2007, *Mengkompromikan Rukyat & Hisab*, Jakarta: PT. Amythas Publicita.
- Suprayogo, Imam dan Tabrani., 2003, *Metodologi Penelitian Sosial-Agama*, Cet. II Bandung: P.T. Remaja Rosdakarya.
- Shodiq, bin Zuhdi, bin Suryani, 2008, *Risalatul Falak Al-Anwar*, Jepara: Mustika Jaya.
- Sakhawi,as-,1985.*al-Maqasid al-Hasanah fi Bayani Kasirin min al-Ahadis al-Mustahirah 'ala al-Asinah*, Beirut: Dar al-Kitab al-'Arabi.
- Setyanto, Hendro, 2008, *Membaca Langit*, Jakarta: Al-Ghuraba.
- Sulaiman, Muhammad, Ahmad, *"Asasu Syar'iyatu wa falakiyatu : "Nahwa Shiyaghati mabadi'i at-Taqwim Al-Islamy al'Alamy"*, Makalah disampaikan pada acara simposium Internasional: Upaya Penyatuan Kalender Islam

Internasional PP. Muhammadiyah, di Jakarta pada tanggal 04-06 September 2007.

Vincenty, T., 1975, *Direct and Inverse Solutions of Geodesics on the Ellipsoid with Application of Nested Equations*.

SUMBER INTERNET:

Kusmojoyo, "*Almanak Menara Kudus*". <http://www.pondokpesantren.net> diakses pada tanggal 7 Desember 2011

Budianto, "*Pelajaran Astronomi Kalender-Hijriah*" <http://fisikarudy.com> diakses pada tanggal 1 November 2011

<http://aljaami.wordpress.com/2011/04/30/shalat-gerhana-MatahariBulan/>

Djamaluddin, T., 2009, *waktu shubuh ditinjau dari dalil syar'i dan astronomi* <http://t-djamaluddin.spaces.live.com> yang diakses pada 15 Desember 2011

<http://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/21/gerhana-matahari-cincin-rasulullah-hanya-sekali-salat-gerhana-matahari/>

Sya'rani, "*Sejarah Perkembangan Islam Di Dunia*" <http://3gplus.wordpress.com> diakses pada tanggal 15 November 2011

http://id.m.wikipedia.org/wiki/Daftar_gerhana_matahari#section_3

http://id.wikipedia.org/wiki/Shalat_Gerhana

<http://www.chris.obyrne.com/Eclipses/calculator.html>

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsearch/SEsearch.php#searchresults>

ARTIKEL/ MAJALAH

Fathurrozi, *Perlunya Otoritas Pemersatu*, wawanca yang dilakukan kepada Ketua DPP HTI Hafidz Abdurrahman, dimuat dalam majalah Gontor edisi 8 tahun V, D{ulqa'dah 1428/ Desember 2007.

Boscha Observatorium. *Gerhana* (Artikel yang dikumpulkan dan ditulis oleh staf. Mahasiswa dan alumni Jurusan Astronomi ITB)

Kumpulan makalah. *Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Sains dan Syari'ah*. Boscha Bandung, 2009.