

Kajian Gerhana Matahari Separa Pada 21 Jun 2020 Bersamaan 29 Syawal 1441H di Balai Cerap Mini Jabal Falak Institut Tanah dan Ukur Negara

*A Study on Partial Solar Eclipse On 21st June 2020
Equivalent to 29th Syawal 1441H at Institut Tanah dan Ukur Negara Observatory Centre*

Mahruzaman Misran, PPT

Bahagian Ukur dan Pemetaan, Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN),
35950 Behrang Ulu, Perak Darul Ridzuan

e-mel: falaksyarie@gmail.com

Abstrak

Pada 21 Jun 2020 (Ahad), penduduk di beberapa tempat di mana Gerhana Matahari Anulus terjadi berpeluang menyaksikan fenomena berkenaan. Bagi kawasan Tanjong Malim, Perak, hanya dapat menyaksikan fenomena gerhana matahari separa. Ia bermula dari jam 14:47 yang mana ketika itu bermulanya Gerhana Matahari Separa (Start of Partial Eclipse). Fasa Gerhana Matahari Separa secara maksimum rasminya bermula pada jam 15:56. Gerhana ini berterusan dan berakhirnya Gerhana Matahari Separa pada jam 16:55. Surah Al-Imran ayat 190 Allah berfirman: “Sesungguhnya pada kejadian langit dan bumi dan pada pertukaran siang dan malam, ada tanda-tanda (kekuasaan, kebijaksanaan dan keluasan rahmat Allah) bagi orang-orang yang berakal”. Sabda Rasulullah SAW yang bermaksud; “Sesungguhnya matahari dan bulan adalah dua tanda kebesaran Allah S.W.T. Kedua-dua tidak gerhana disebabkan kematian seseorang dan kerana hidupnya seseorang. Oleh itu, apabila melihat gerhana berlaku, maka berdoalah, bertakbir, bersedekah dan bersolat”. Fenomena gerhana ini jelas membuktikan Al Qur'an, sains dan manusia selari dan termaktub di dalam Al-Qur'an. Objektif kajian adalah bagi merakam fenomena gerhana ini. Metodologi yang dilaksanakan adalah merakam detik-detik gerhana. Hasil kajian ini adalah keadaan sebenar bagaimana bentuk gerhana separa kali ini diketahui dan darinya dapat dianalisis hubungan bayang bulan, matahari dan kita di bumi.

Kata Kunci: Gerhana Matahari, Falak, Al-Quran

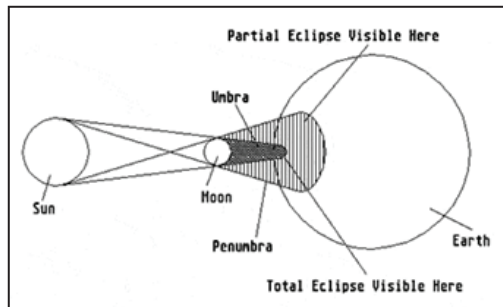
Abstract

Solar Eclipse is a much anticipated event on earth by most people. On 21 June 2020 (Sunday), residents in several places around the globe had the opportunity to witness the Annular Solar Eclipse phenomenon. Apparently a Partial Solar Eclipse was a visible opportunity for residents in Tg. Malim. This phenomenon started from 1447 hours which is when the Partial Solar Eclipse (Start of Partial Eclipse). The maximum Partial Solar Eclipse phase began at 1556 hours. The eclipse continues and ends at a Partial Solar Eclipse at 1655 hours. In relation to that Surah Al-Imran verse 190 mentions that Allah has said : "In creation of the heavens and the earth, and the alternation of night and day, there are indeed signs for men of understanding". Rasulullah S.A.W. said, " indeed, the sun and the moon are two signs of greatness of Allah S.W.T. Both are not eclipsed because of one's death and because of one's life. Therefore, when an eclipse occurs, do recite du'a, takbir, give alms and pray. The eclipse phenomenon clearly proves that the Qur'an, science and mankind are parallel. The objective of this study is to record the eclipse phenomenon. The methodology implemented is to record the eclipse moments. The findings of this study is to elaborate how the actual situation form of this partial eclipse is known and from that the relationship of the shadow of the moon, sun and us on earth can be analyzed.

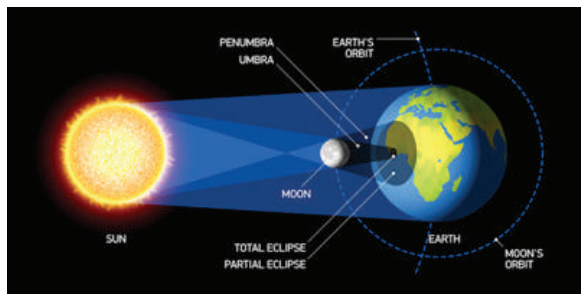
Keywords: Solar Eclipse, Astronomy, Al-Quran

Pengenalan

Surah Al-Imran ayat 190 Allah berfirman: “Sesungguhnya pada kejadian langit dan bumi dan pada pertukaran siang dan malam, ada tanda-tanda (kekuasaan, kebijaksanaan dan keluasan rahmat Allah) bagi orang-orang yang berakal”. Sabda Rasuallah SAW yang bermaksud; “Sesungguhnya matahari dan bulan adalah dua tanda kebesaran Allah SWT. Kedua-dua tidak gerhana disebabkan kematian seseorang dan kerana hidupnya seseorang. Oleh itu, apabila melihat gerhana berlaku, maka bersolat dan berdoa sehingga hilang apa yang berlaku (menimpa) kamu iaitu bala kegelapan”. Jelas ayat Al-Quran dan hadith Nabi ini menyeru kita umat Islam untuk membuat kajian ke atas fenomena gerhana. Gerhana matahari hanya boleh berlaku ketika bulan baru iaitu apabila bulan berada antara Bumi dan Matahari. Gerhana matahari merupakan satu fenomena di mana matahari yang sedang bersinar, secara perlahan-lahan menjadi gelap sebahagian atau keseluruhannya, kerana dihalang oleh bulan yang berada diantara matahari dan bumi (Rajah 1 & Rajah 2). Ketika ini cahaya matahari terhalang sampai ke permukaan bumi kerana terlindung oleh bulan. Oleh itu kawasan gelap di bumi ketika berlakunya gerhana matahari, sebenarnya adalah laluan bayang-bayang bulan.



Rajah 1: Bulan Berada Antara Matahari dan Bumi
Sumber: Monterey Institute for Research in Astronomy (2021)



Rajah 2: Cahaya Matahari Terhalang Sampai ke Bumi
Sumber: Meysam (2021)

Disebabkan saiz bulan hanya seperempat saiz bumi, maka zon bayangan pusat bulan (umbra) yang jatuh ke permukaan bumi adalah kecil. Walaupun matahari lebih kurang 400 kali lebih besar daripada bulan, ia berada 400 kali lebih jauh dari bumi dan ini menyebabkan saiz kedua-duanya kelihatan hampir sama jika dilihat dari bumi. Bulan mengelilingi bumi sekali setiap bulan dan fenomena ini sepatutnya menyebabkan gerhana berlaku pada setiap bulan. Walau bagaimanapun ini tidak berlaku kerana sudut bulan mengelilingi bumi adalah condong lebih kurang 5° kepada sudut bumi mengelilingi matahari. Ini bermakna bulan biasanya melepasi sedikit ke atas atau ke bawah matahari apabila ia berada antara bumi dan matahari.

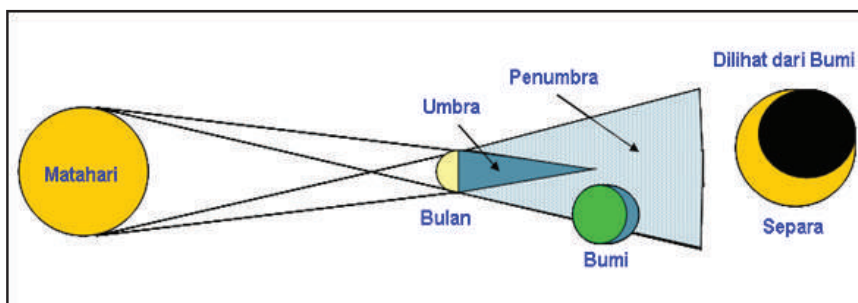
Fenomena Gerhana

Jenis-Jenis Gerhana Matahari

Terdapat tiga (3) jenis gerhana matahari iaitu gerhana penuh, gerhana separa dan gerhana anulus. Kejadian setiap gerhana tersebut bergantung kepada dua perkara, iaitu berapa rapat bulan baru menghampiri titik nod dan saiz relatif matahari dan bulan di langit.

Fenomena Gerhana Separa

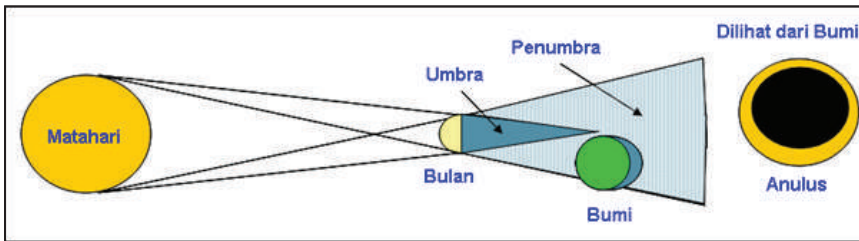
Jenis gerhana yang biasa berlaku ialah apabila bulan berada sedikit menjauhi titik nod, jadi sebahagian cakera bulan menutupi matahari. Lebih kurang 35% daripada semua gerhana matahari adalah gerhana separa (Rajah 3).



Rajah 3: Gerhana Matahari Separa
Sumber: Wikipedia (2021)

Fenomena Gerhana Anulus

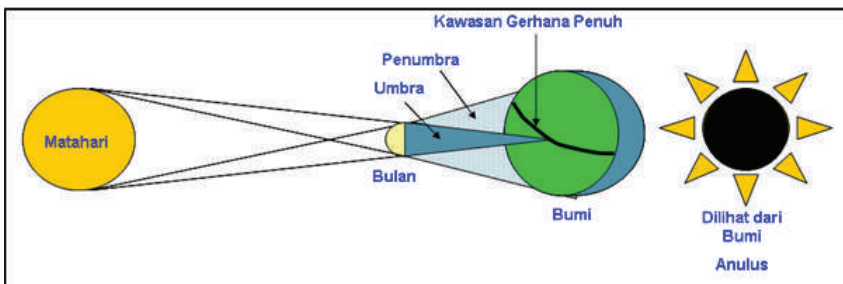
Gerhana yang biasa berlaku selanjutnya ialah gerhana anulus atau gerhana cincin. Gerhana ini berlaku jika saiz cakera bulan adalah lebih kecil daripada cakera matahari. Semasa gerhana anulus, cahaya matahari kelihatan seperti cincin nipis dapat dilihat di sekeliling cakera bulan. Lebih kurang 32 peratus daripada gerhana matahari adalah gerhana annulus (Rajah 4).



Rajah 4: Gerhana Matahari Anulus
Sumber: Wikipedia (2021)

Fenomena Gerhana Penuh

Jenis gerhana yang ketiga ialah gerhana penuh. Hanya 28 peratus dari semua gerhana matahari adalah gerhana penuh (Rajah 5). Gerhana matahari penuh berlaku apabila penjajaran garisan bumi, bulan dan matahari berlaku secara tepat. Ketika ini, pemerhati di kawasan bayangan pusat (umbra) akan mengalami gerhana penuh, manakala di kawasan bayangan luar (penumbra) akan melihat gerhana sebahagian sahaja. Gerhana matahari penuh dapat disaksikan hanya dalam lingkungan 25 km. Pada peringkat pertengahan gerhana penuh, bahagian lapisan luar matahari yang dinamakan korona, iaitu gas-gas panas matahari jelas kelihatan. Manakala prominence kelihatan melalui sisi bulan.



Rajah 5: Gerhana Matahari Penuh
Sumber: Wikipedia (2021)

Fasa Gerhana Matahari

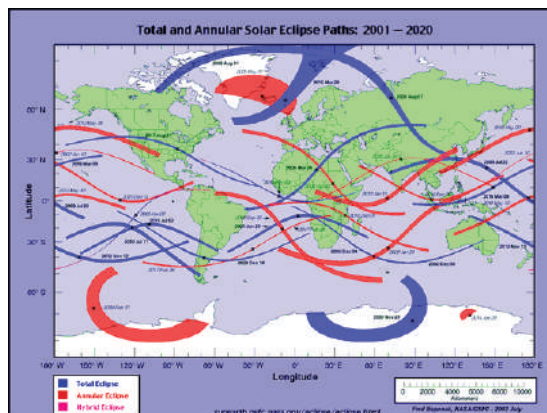
Dalam membuat ramalan terperinci untuk peristiwa semasa berlakunya gerhana matahari penuh, ahli astronomi biasanya merujuk kepada empat sentuhan antara pinggir matahari dan bulan. ‘Sentuhan Pertama’ adalah apabila bahagian luar bulan pertama kali menyentuh bahagian luar cakera matahari. Ini adalah permulaan fasa separa dan ianya sangat susah untuk dicerap kerana matahari sangat cerah dan sudah tentu bulan pada masa itu tidak kelihatan. Apabila bulan secara perlahan-lahan melindungi matahari, bentuk sabit kelihatan apabila matahari hilang sepenuhnya. Ini dipanggil ‘Sentuhan Ke-dua’ dan pada masa inilah bermulanya fasa penuh.

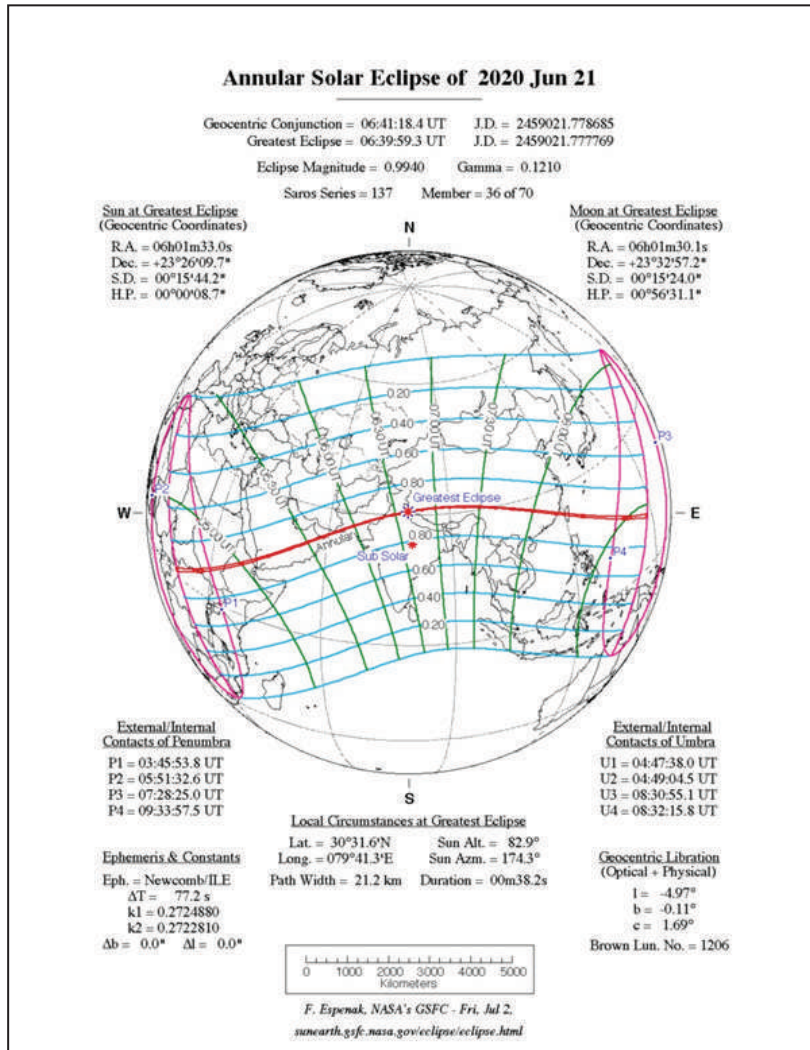
Pada masa akhir gerhana penuh, iaitu apabila sinaran pertama cahaya matahari kembali semula, ia dipanggil ‘Sentuhan Ketiga’ dan ini diikuti oleh lindungan matahari secara perlahan-lahan dialihkan. Akhir sekali fenomena semasa bulan meninggalkan cakera matahari pula dipanggil ‘Sentuhan Keempat’. Semasa ‘Sentuhan Ke-dua’ kebanyakan gambar dan eksperimen dilakukan.

Kesan Gerhana Matahari Kepada Bumi

Kawasan yang mengalami gerhana matahari penuh akan menjadi gelap seperti malam yang disinari bulan. Ini membolehkan planet-planet dan bintang-bintang kelihatan. Suhu juga didapati jatuh beberapa darjah. Haiwan menjadi senyap dan ada yang tidur kerana menyangkakan malam telah tiba. Manusia pula, ada yang sangat berminat dengan fenomena ini dan menantikan dengan penuh harapan, tetapi ada juga orang yang takut dengan fenomena ini kerana kepercayaan masing-masing. Bagi saintis semasa gerhana berlaku, inilah masa yang paling sesuai untuk menjalankan kajian astrofizik seperti tompok matahari, spektrum korona dan ‘global radiation’ matahari. Rajah 6 menunjukkan tempat berlakunya gerhana matahari penuh dan gerhana matahari separa antara tahun 2001 hingga 2020. Sementara itu, Rajah 7 pula menjelaskan anular solar eclipse 2020 yang berlaku pada 21 Jun 2020.

Rajah 6: Tempat Berlakunya Gerhana Matahari Penuh dan Gerhana Matahari Separa antara Tahun 2001 hingga 2020
Sumber: NASA Eclipse Web Site (2021)





Rajah 7: Anular Solar Eclipse 2020 yang berlaku pada 21 Jun 2020

Metodologi

Tempat cerapan untuk melihat gerhana matahari ini adalah di Balai Cerap Mini Jabal Falak, Institut Tanah dan Ukur Negara, Tanjong Malim, Perak (Foto 1). Lokasi cerapan ialah di kedudukan Latitud: 101° 30' 59" dan Longitud: 03° 45' 53" dengan gerhana matahari separa akan liputan kawasan gerhana pada 11.47%, serta Magnitude 0.214 dengan jangkamasa (Duration): 2 jam 08 minit 12 saat.



Foto 1: Lokasi Cerapan di Balai Cerap Mini Jabal Falak INSTUN

Pada petang 21 Jun 2020 (Ahad), penduduk di beberapa tempat di mana Gerhana Matahari Anulus terjadi berpeluang menyaksikan fenomena berkenaan (Jadual 1). Bagi kawasan Tanjong Malim, Perak hanya dapat menyaksikan fenomena gerhana matahari separa iaitu bermula dari jam 14:47 yang mana ketika itu bermulanya gerhana matahari separa (Start of Partial Eclipse). Merujuk kepada Jadual 1, fasa gerhana matahari separa secara maksimum rasminya bermula pada jam 15:56:35 dan gerhana ini berterusan dan berakhirnya gerhana matahari separa pada jam 16:55:38 (Rajah 8).

Jadual 1: Pergerakan Fenomena Gerhana Matahari Separa (Tg.Malim)

No table of figures entries found	Tarikh	Waktu Malaysia	Arah	Altitud
Start Of Partial Eclipse	21/06/2020	14:47:26	313°	60.3°
Maximum Eclipse	21/06/2020	15:56:35	300°	46.5°
End Of Partial Eclipse	21/06/2020	16:55:38	295°	33.5°

Sumber: NASA Eclipse Web Site (2021)



Rajah 8: Jam 15:56 Gerhana Separa Maksimum
Sumber: NASA Eclipse Web Site (2021)

Dapatan Kajian Dan Perbincangan

Eksperimen-Eksperimen Gerhana Matahari Separa 21 Jun 2020 (29 Syawal 1441H)

Bagi program cerapan ini, eksperimen yang dilakukan adalah tiga (3) kaedah iaitu dengan pengimejan proses gerhana matahari separa dan rakaman video. Foto 2 dan Foto 3 adalah gambaran untuk mendapatkan imej gerhana berkenaan.



Foto 2: Gambar Gerhana Separa (Imej Menggunakan Solar Filter Putih)



Foto 3: Gambar Gerhana Separa (Imej Menggunakan Solar Filter Kuning)

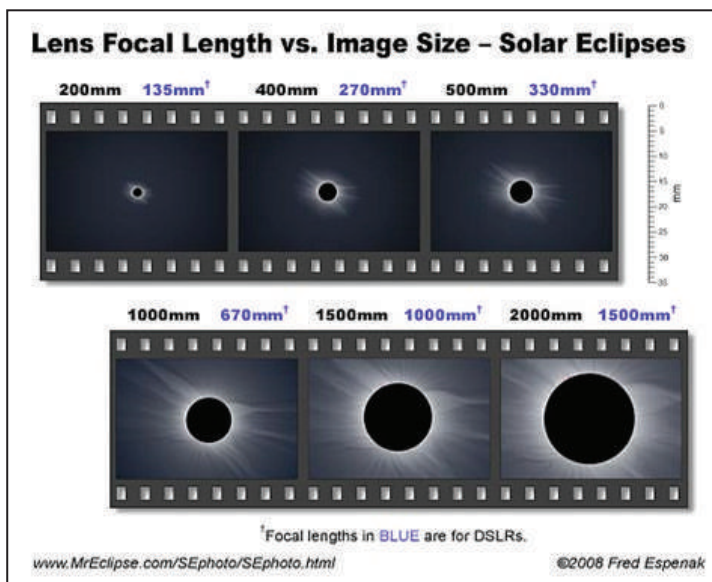
Eksperimen 1: Pengimejan Proses Gerhana Matahari Anulus (Kaedah 1)

- i). Cerapan bagi aktiviti ini menggunakan Teleskop Pembiasan (Refractor Telescope) 80 mm berjenama Sky Watcher, teleskop ini akan diletak di atas mount Alt Az. sebelum Gerhana Penuh Teleskop dilekap dengan Sun Filter.
- ii). Rakaman gerhana matahari penuh ini menggunakan Kamera Digital Single-Lens Reflex (DSLR) yang dilekapkan kepada teleskop dengan menggunakan Camera Adapter.
- iii). Rakaman dibuat menggunakan kaedah Remote Capture with Live View iaitu antara fungsi yang ada dalam EOS Utility, iaitu rakaman dibuat terus kepada komputer. Melalui EOS Utility ini kawalan aperture, shutter speed, ISO dan remote shooting dikawal terus oleh papan kekunci komputer. Melalui kaedah Live View ini ia membolehkan untuk dilaksanakan secara real time composition dan juga precision focus setting. Perkara ini sangat berguna bagi merakamkan imej matahari.
- iv) Imej rakaman akan terus dibuat editing dan disimpan dalam folder.

Eksperimen 2: Pengimejan Proses Gerhana Matahari Anulus (Kaedah 2)

Rakaman terus ke Camera DSLR dengan menggunakan Tele Lens yang bersesuaian. Penggunaan Tele Lens adalah bertujuan bagi membolehkan gambar diambil pada jarak yang jauh dengan jelas. Kanta Tele Lens pendek iaitu Focal Length adalah 85mm-135mm hanya sesuai untuk mengambil gambar pada jarak dekat dan sederhana, manakala Tele Lens yang mempunyai Focal Length 135mm-300mm boleh menangkap gambar sederhana dan jauh. Tele Lens yang mempunyai kanta super Tele lens atau Focal Length 300mm+ sesuai untuk objek yang lebih jauh. Rajah 9 dan Rajah 10 menunjukkan kesesuaian Focal Length berbanding dengan Saiz image yang boleh merakam besarnya saiz objek. Oleh itu pemilihan Tele Lens yang sesuai perlu diberi perhatian.

Semasa proses mengambil gambar gerhana matahari, tiga perkara asas dalam fotografi iaitu shutter speed, aperture dan ISO sangat penting dan seorang jurufoto pasti menguasainya baru menghasilkan gambar yang cantik. Oleh itu, Rajah 11 adalah sebagai panduan bagi jurufoto mengatur ketiga-tiga elemen itu tadi. Disebabkan cahaya matahari yang tidak seragam ketika berlakunya gerhana matahari, shutter speed, aperture dan ISO mempengaruhi exposure. Gelap atau terang sesuatu gambar bergantung kepada exposure.



Rajah 9: Perbandingan antara Lens Focal Length dan Saiz Image Matahari yang Dapat Dirakam

Field of View and Size of Sun's Image for Various Camera Focal Lengths

Focal Length	Field of View (35mm)	Field of View (digital)	Size of Sun
14 mm	98° x 147°	65° x 98°	0.2 mm
20 mm	69° x 103°	46° x 69°	0.2 mm
28 mm	49° x 74°	33° x 49°	0.2 mm
35 mm	39° x 59°	26° x 39°	0.3 mm
50 mm	27° x 40°	18° x 28°	0.5 mm
105 mm	13° x 19°	9° x 13°	1.0 mm
200 mm	7° x 10°	5° x 7°	1.8 mm
400 mm	3.4° x 5.1°	2.3° x 3.4°	3.7 mm
500 mm	2.7° x 4.1°	1.8° x 2.8°	4.6 mm
1000 mm	1.4° x 2.1°	0.9° x 1.4°	9.2 mm
1500 mm	0.9° x 1.4°	0.6° x 0.9°	13.8 mm
2000 mm	0.7° x 1.0°	0.5° x 0.7°	18.4 mm

Size of Sun's Image (mm) = Focal Length (mm) / 109

www.mreclipse.com/SEphoto/SEphoto.html

©2008 Fred Espenak

Rajah 10: Fiel of View dan Saiz Matahari dengan Pelbagai Camera Focal Lengths

Solar Eclipse Exposure Guide

ISO		f/Number									
25		1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32
50		2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44
100		2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44	64
200		4	5.6	8	11	16	22	32	44	64	88
400		5.6	8	11	16	22	32	44	64	88	128
800		8	11	16	22	32	44	64	88	128	176
1600		11	16	22	32	44	64	88	128	176	

Eclipse Feature	Q	Shutter Speed									
Partial ¹ - 4.0 ND	11	—	—	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	
Partial ¹ - 5.0 ND	8	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	
Baily's Beads ²	11	—	—	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60
Chromosphere	10	—	—	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60
Prominences	9	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
Corona - 0.1 R _s	7	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4
Corona - 0.2 R _s	5	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec
Corona - 0.5 R _s	3	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec
Corona - 1.0 R _s	1	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec
Corona - 2.0 R _s	0	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec
Corona - 4.0 R _s	-1	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec	1 min
Corona - 8.0 R _s	-3	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec	1 min	2 min	

Instructions

Choose the ISO speed in the upper left column. Next, select the f/number of the lens or telescope (on same line as ISO). Finally, drop straight down to the bottom table to get the correct exposure for each feature of the solar eclipse.

Note that the brightness of the corona varies dramatically with distance from the Sun's edge. All exposure values in this guide are estimates. For best results, use them only as a guide and bracket your exposures.

Exposure Formula: $t = f^2 / (I \times 2^Q)$ where: t = exposure time (sec)
 f = f/number or focal ratio
 I = ISO film speed
 Q = brightness exponent

Abbreviations: ND = Neutral Density Filter.
R_s = Solar Radii.

Notes: ¹ Exposures for partial phases are also good for annular eclipses.
² Baily's Beads are extremely bright and change rapidly.
³ This exposure also recommended for the Diamond Ring effect.

www.mreclipse.com/SEphoto/SEphoto.html

©2008 Fred Espenak

Rajah 11: Rujukan Bagi Kesesuaian Dedahan Kamera DSLR Semasa Proses Gerhana Matahari

Eksperimen 3: Rakaman Video

- i). Cerapan bagi aktiviti ini menggunakan Teleskop Pembiasan (Reflector Telescope) 80 mm berjenama Sky Watcher, teleskop ini akan diletak di atas mount Alt Az. sebelum Gerhana Penuh Teleskop dilekap dengan Sun Filter.
- ii). Rakaman gerhana matahari penuh ini menggunakan kamera Digital Single-Lens Reflex (DSLR) yang dilekapkan kepada teleskop dengan menggunakan Camera Adapter.
- iii). Rakaman akan dibuat menggunakan kaedah rakaman video, disebabkan penggunaan Sun Filter, pergerakan awan tebal yang tiba-tiba menutupi objek matahari, ketebalan awan tidak menentu maka kita perlu mengawal ISO (ukuran tingkat sensitiviti sensor kamera terhadap cahaya), shutter speed dan juga perlu melihat kesesuaian white balance serta colour temperature kesemua ini bagi menghasilkan gambar video yang menarik.

Hasil Cerapan/ Eksperimen Gerhana Matahari Separa 21 Jun 2020 (29 Syawal 1441H)

Berikut adalah hasil cerapan dan eksperimen yang dijalankan, di mana ia dilaksanakan dengan aktiviti yang diberi nama sebagai Program Gerhana Matahari Separa Peringkat Institut Tanah & Ukur Negara INSTUN.

Tarikh	: 21 Jun 2020 bersamaan 29 Syawal 1441H
Tempat	: Balai Cerap Mini Jabal Falak, Institut Tanah & Ukur Negara, Tanjong Malim, Perak
Penglibatan	: Pegawai dan kakitangan INSTUN

Program Cerapan Gerhana Matahari Separa INSTUN

Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN) telah berjaya melaksanakan Program Cerapan Gerhana Matahari Separa peringkat INSTUN di Balai Cerap Mini Jabal Falak, Institut Tanah & Ukur Negara Tanjong Malim, Perak. Kehadiran pada program ini adalah seramai 20 orang yang terdiri daripada pegawai dan kakitangan INSTUN, dan turut dihadiri oleh Pengarah INSTUN, Puan Norehan Omar, serta Ketua Bahagian Ukur dan Pemetaan, Sr Ahmad Azmi Hashim. Program ini dijalankan secara tertutup khas kepada pegawai dan kakitangan INSTUN sahaja, berikutan pandemik COVID-19 di Malaysia, serta perlu melalui Prosedur Operasi Standard (SOP) yang ditetapkan semasa Perintah Kawalan Pergerakan (PKP).

Taklimat Gerhana Matahari

Antara pengisian dalam Program Cerapan Gerhana Matahari Separa di INSTUN, ialah memberi taklimat dan cerapan. Taklimat bagi Fenomena Gerhana Matahari Separa telah disampaikan oleh Encik Mahruzaman Misran, Penyelaras Kanan Program Geodetik, Bahagian Ukur dan Pemetaan (BUP). Taklimat adalah berkaitan fenomena gerhana matahari dari segi bagaimana fenomena ini terjadi, fakta-fakta mengenai gerhana matahari dan sebagainya yang berkaitan (Foto 4).



Foto 4: Taklimat Gerhana Matahari Telah Disampaikan Secara Individu Kepada Puan Pengarah INSTUN

Cerapan Gerhana Matahari

Cerapan gerhana matahari yang dilaksanakan di Balai Cerap Mini Jabal Falak INSTUN adalah menggunakan dua (2) jenis teleskop, seunit kamera untuk merakam fenomena ini. Mereka yang hadir diberi peluang melihat gerhana matahari menggunakan peralatan ini (Foto 5 hingga Foto 10). Solar filter juga turut digunakan untuk melihat Gerhana Matahari Separa. Jenis peralatan yang digunakan untuk cerapan adalah Mount Sky Watcher BK 1025AZGT (1 unit) dan Telescope Sky Watcher 102mm (4 inci) (1 unit).



Foto 5: Antara Yang Hadir dan Diberi Peluang Menggunakan Teleskop



Foto 6: Ketua Bahagian Ukur dan Pemetaan Diberi Peluang Melihat Sendiri Gerhana Matahari Dengan Menggunakan Teleskop



Foto 7: Melaksanakan Solat Sunat Gerhana Yang Telah Diimamkan Oleh Pegawai Hal Ehwal Islam INSTUN



Foto 8: Kehadiran Dipantau Dan Mengikuti SOP Seperti Yang Ditetapkan Semasa Pandemik Covid-19



Foto 9: Sebahagian Mereka Yang Menjayakan Program Cerapan Gerhana Matahari Separa INSTUN Pada 21 Jun 2020



Foto 10: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR

Hasil Eksperimen Cerapan Gerhana Matahari

Eksperimen 1: Pengimejan keseluruhan proses gerhana dengan resolusi yang tinggi

Objektif eksperimen ini adalah untuk mengkaji struktur cirian tepi bulan dan menguji keperisian ramalan masa kelakuan gerhana matahari. Seterusnya mengambil imej keseluruhan proses gerhana dengan menggunakan kamera digital yang dilengkapi dengan solar filter dan Tripod. Bagi pengambilan imej gerhana resolusi tinggi dengan menggunakan kamera Digital Singel Lens Reflex (DSLR).

Tujuan kajian ini adalah untuk menguji keperisian ramalan masa kelakuannya gerhana matahari dan sangat berguna untuk meramalkan masa berlakunya gerhana matahari pada masa depan. Hasil pencerapan kemudian boleh memberi satu gambaran seluruh proses gerhana matahari separa yang berlaku. Peralatan yang digunakan adalah Mount Teleskop – Sky Watcher HE6 Goto mount (1 unit), Telescope Espirit 80mm (1 unit) dan Camera Sony Alfa S (1 unit). Rajah 10 hingga 18 menunjukkan rakaman gerhana matahari yang telah dicerap.



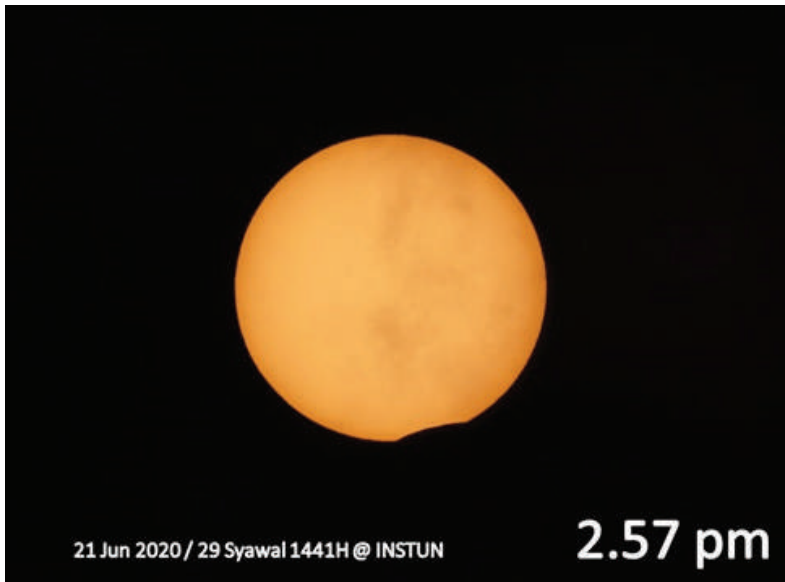
Rajah 10: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 2:51 Petang



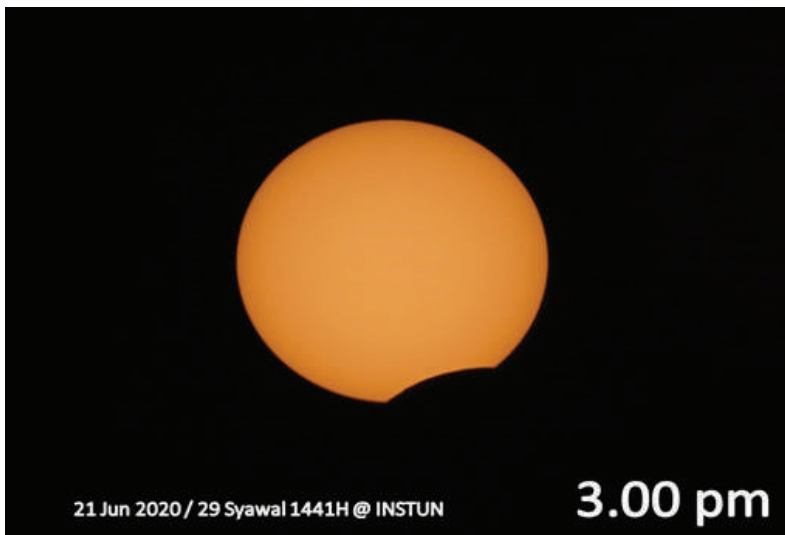
Rajah 11: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 2:53 Petang



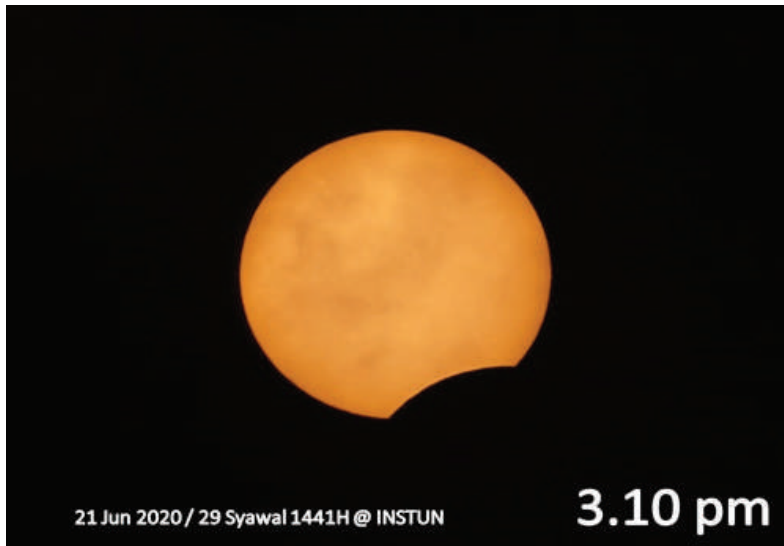
Rajah 12: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 2:54 Petang



Rajah 13: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 2:57 Petang



Rajah 14: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 3:00 Petang



Rajah 15: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 3:10 Petang



Rajah 16: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 4:12 Petang



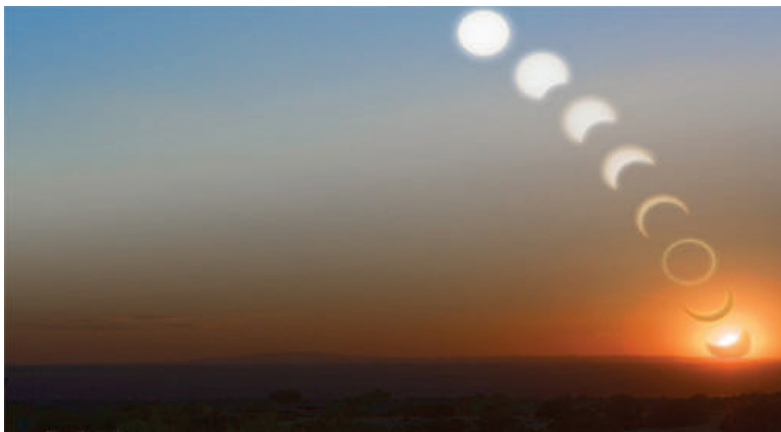
Rajah 17: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 4:34 Petang



Rajah 18: Gambar Gerhana Matahari Separa Yang Telah Dirakam Dengan Menggunakan Kamera DSLR Pada Jam 4:46 Petang

Eksperimen 2: Pengimejan Landskap Dengan Multi-Exposure

Objektif eksperimen kedua ini adalah untuk menghasilkan gambar yang menunjukkan pergerakan matahari di langit dengan perubahan fasa-fasa proses gerhana, tetapi tidak menggunakan kaedah pengimejan secara landskap tetapi menggunakan kaedah pendedahan multi exposure semasa merakam objek matahari yang berubah kecerahan yang disebabkan oleh awan dan sebagainya (Rajah 19). Peralatan yang digunakan bagi eksperimen ini adalah Mount Teleskop – HEQ6 Goto mount (1 unit), Teleskop Espirit 80mm (1 unit) dan Kamera Sony Alfa S (1 unit). Mengambil imej matahari setiap 5 minit atau 10 minit sekali.



Rajah 19: Contoh Gambar Yang Diambil Dengan Kaedah Pengimejan Landskap

Hasil Imej Dibentuk Poster

Imej-imej yang diambil kemudian digabungkan bersama untuk menghasilkan satu gambar yang menunjukkan pergerakan matahari di langit serta perubahan fasa-fasa proses gerhana. Hasil imej-imej ini direka dan dibentuk menjadi poster yang menarik (Rajah 20-22).



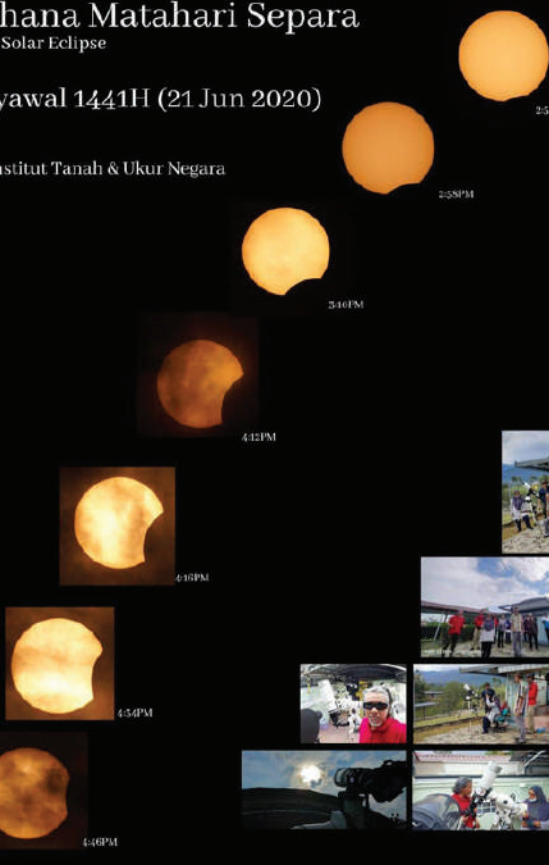
Rajah 20: Poster (1) Yang Dihasilkan Kejadian Peristiwa Gerhana Matahari Separa

Gerhana Matahari Separa

Partial Solar Eclipse

29 Syawal 1441H (21 Jun 2020)

 Institut Tanah & Ukur Negara



2:51PM

3:58PM

5:10PM

6:12PM

6:16PM

6:34PM

6:48PM



Foto oleh Mahrezaman Mirzan

77
Jurnal INSTUN Vol. 4 Tahun 2021

Kesimpulan

Berikutan daripada program ini, tiga (3) perkara telah dapat dihasilkan dengan jayanya, iaitu:

- i). Penyediaan Teleskop Sky watcher 102mm dengan Mount Sky Watcher BK 1025AZGT yang dilengkapi dengan solar filter sangat mudah untuk digunakan dan ini memberi peluang kepada mereka yang hadir untuk melihat sendiri fenomena Gerhana Matahari Separa ini;
- ii). Eksperimen menggunakan Teleskop Espirit 80mm dengan Mount HEQ6 serta Kamera Sony telah menghasilkan beberapa gambar yang boleh dianalisa, Hasil pencerapan kemudian boleh memberi satu gambaran seluruh proses gerhana matahari separa yang berlaku; dan
- iii). Hasil dari penggunaan Teleskop yang kurang memberi kecacatan bagi imej yang dilihat juga menggunakan kamera sony yang boleh mengambil gambar secara full frame dapat menghasilkan gambar matahari yang dilitupi oleh bulan yang sangat jelas.

Selain itu mereka yang hadir juga telah melaksanakan solat sunat Gerhana Matahari. Galakan mengerjakan ibadah Solat Sunat Gerhana ini berdasarkan banyak hadis berkaitan gerhana. Terdapat beberapa perkara sunnah yang dianjurkan supaya dilakukan semasa kejadian gerhana, di antaranya adalah melakukan solat dan berdoa. Rasulullah SAW bersabda: “Apabila kamu melihat kedua-duanya (gerhana matahari dan bulan), maka dirikanlah solat dan berdoalah sehingga dihapuskan apa yang kamu hadapi.”

Dari sudut falak tarikh 29 Syawal 1441H, dan fenomena gerhana matahari separa, yang mana ia adalah ulangan gerhana matahari yang telah berlaku pada 29 Syawal 1419 H (22 tahun yang lalu) yang merupakan jarak ulangan tahun. Gerhana berlaku adalah menunjukkan kekuasaan Allah SWT. Sesuatu yang berulang ia memberi peringatan akan kekurangan, kecacatan dan kelemahan. Gerhana ini mengingatkan kita mana-mana yang tersasar akan balik ke jalan yang lurus atau balik ke pangkal jalan. Perkara yang berulang tidak boleh lari dari dua (2) perkara iaitu ulangan yang gembira atau ulangan yang dukacita. Bagi tarikh 29 Syawal iaitu haribulan dalam bulan Islam (Kalender Hijrah) adalah menggambarkan penamat bagi sesuatu perkara di kehidupan di alam ini, sama ada untuk tumbuh-tumbuhan, haiwan dan juga manusia. Penamat ke jalan tumbuh, tambah subur juga berkembang dan 1 Zulkaedah adalah permulaan tarikh yang baru. Semoga permulaan yang baru ini adalah berita gembira untuk kita semua.

RUJUKAN

Al-Quran al Karim.

Meysam Mahooti (2021). *Solar eclipse*. Diperoleh daripada <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/55279-solar-eclipse>, MATLAB Central File Exchange, 17Jun.

Monterey Institute for Research in Astronomy. (2021). *Portal rasmi Monterey Institute for Research in Astronomy*. Diperoleh daripada <http://www.mira.org/>

NASA Eclipse Web Site. (2021). *Portal rasmi NASA Eclipse Web Site*. Diperoleh daripada <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/>

Wikipedia (2021) *ensiklopedia bebas, Gerhana Matahari*. Diperoleh daripada https://ms.wikipedia.org/wiki/Gerhana_matahari

