

BULETIN falak



Bil : 2/2002

UNIT PENYELIDIKAN ILMU FALAK DAN SAINS ATMOSFERA

Segugus Bicara

Dari sidang editorial



Selamat bertemu kembali dalam edisi kedua Buletin Falak, terlebih dahulu sidang editorial ingin mengucapkan selamat berpuasa dan selamat menyambut Hari Raya Aidilfitri kepada seluruh muslimin dan muslimat.

Sudah menjadi amalan pada setiap tahun, majlis Rukyatul Hilal 1423 Hijrah disempurnakan pada 29 Ramadhan (5 November 2002) dan 29 Syawal (4 Disember). Majlis ini dianjurkan bersama oleh Jabatan Mufti Negeri Pulau Pinang, Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia Pulau Pinang dan juga Unit Penyelidikan Ilmu Falak dan Sains Atmosfera, Universiti Sains Malaysia. Majlis ini dan juga satu ceramah tentang kalendar Islam diadakan di Pusat Falak Sheikh Tahir, Pantai Acheh, Balik Pulau dengan jayanya.

Di samping itu juga Unit Penyelidikan Ilmu Falak dan Sains Atmosfera dan Jabatan Mufti Pulau Pinang terlibat secara langsung dalam menjayakan Ekspo Pembangunan Ekonomi Islam sempena Majlis Tilawah Al-Quran peringkat Kebangsaan yang telah diadakan di Bertam, Pulau Pinang pada 19-23 September lalu. Di atas sambutan yang sungguh menggalakkan yang diterima dari

masyarakat setempat maka usaha ini dianggap berjaya dalam usaha menyedarkan orang ramai mengenai kepentingan ilmu falak dalam kehidupan muslimin.

Amatlah diharapkan melalui buletin ini juga perkembangan dan pengetahuan ilmu falak ini dapat di kongsi bersama pembaca sekalian. Sekian.

'Selamat Hari Raya Aidil-Fitri'

Menarik di dalam:

Almanak USM

Sistem Kalendar

Penamaan Kawah Bulan

Monumen Terkemuka Dunia

Jadual Saros Malaysia

Imej atas kiri: Rubu' Muqantar dari dunia Islam. Peralatan ini adalah sejenis dengan Rubu' Mujaiyab. Kedua-duanya dikenali sebagai *Quadrant*. Alat ini boleh mengukur ketinggian sesuatu objek langit dan lazim dipakai bagi penentuan waktu solat pada masa lalu.



Pameran Falak sempena Tilawah Quran Peringkat Kebangsaan 2002

Terbitan:

Unit Penyelidikan Ilmu Falak dan Sains Atmosfera,
Universiti Sains Malaysia
dan
Jabatan Mufti Negeri Pulau Pinang

Penasihat:

Naib Canselor
Universiti Sains Malaysia
dan
Mufti Negeri Pulau Pinang

Pengelaras:

Dr Abdul Halim Abdul Aziz

Editorial:

Nik Mohd Khusairie Nik Aman
Nor Azam Mat Noor
Mohammad Shukry B. Sulaiman
Abd Rahim Muhammad Saad

Sumber/Foto:

Unit Penyelidikan Ilmu Falak dan Sains Atmosfera,
Universiti Sains Malaysia
11800 Minden Pulau Pinang

Email : khusairi@ntfizik.usm.my
azam@ntfizik.usm.my

ALMANAK USM

Unit Penyelidikan Ilmu Falak & Sains Atmosfera (UPIFSA), USM kini menerbitkan satu almanak astronomi dalam bentuk laman web dinamik yang dibentuk khusus untuk kegunaan falak syarie. Almanak ini boleh dimanfaatkan oleh semua orang di seluruh dunia. Ia boleh dilawati di www.falak.usm.my/almanak/.

Asas kiraan

Pembinaan Almanak USM bermula dengan membangunkan program-program pengiraan untuk efermeris yang ditulis berdasarkan oleh Jean Meeus, dan menjadi enjin utama almanak. Ia ditulis dalam bahasa PHP kerana aplikasinya adalah didalam internet. Lalu kiraan waktu solat dan kalendar adalah terbitan daripada kiraan efermeris matahari dan bukan dengan mengapikasi beberapa syarat dan kriteria keatas kedua-duanya.

Kandungan Laman Web

Almanak USM menyediakan empat (4) kemudahan utama didalam bahasa Melayu dan Inggeris, iaitu:

- Efemeris astronomi
- Waktu solat
- Kalendar hijrah
- Arah kiblat

1. Efemeris astronomi

Efemeris ialah siri ramalan kedudukan objek samawi (seperti Bulan dan Matahari) pada waktu-waktu yang dikehendaki. Buat masa ini, Almanak USM menyediakan dua pilihan untuk jasad sasaran iaitu Matahari dan Bulan. Manakala kuantiti outputnya termasuk:

- Jarak hamal ketara (geosentrik dan toposentrik)
- Sudut istiwa ketara (geosentrik dan toposentrik)
- Altitud (tanpa atau dengan biasan)
- Azimut
- Waktu sidereus tempatan ketara

Untuk menghasilkan jadual efemeris, pengguna perlu memasukkan beberapa maklumat iaitu:

- Kordinat pemerhati (longitud dan latitud). Longitud dan latitud ini boleh dimasukkan dalam format darjah minit saat atau darjah decimal
- Ketinggian tempat cerapan dari aras laut. Unit disediakan samada dalam meter atau kaki.
- Jarak waktu jadual ingin dijana iaitu pengguna perlu memilih tarikh mula dan ahir jadual (tahun/bulan/hari jam:minit).
- Selang masa iaitu selang jadual samada dalam unit hari, jam atau minit.
- Waktu zon iaitu beza waktu dengan waktu UTC atau Greenwich.

2. Waktu solat

Definisi waktu solat pada umumnya adalah mengikut ketentuan Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) tetapi boleh diubah mengikut keperluan.

Maghrib - bermula sejurus selepas seluruh Matahari terbenam di bawah ufuk mar'i (ketara). Waktu ini perlu diubahsuai untuk tempat yang tinggi seperti Bukit Bendera.

Isya - bermula semasa pusat Matahari berada 18° di bawah ufuk.

Fajar - bermula apabila pusat Matahari berada pada 20° di bawah ufuk.

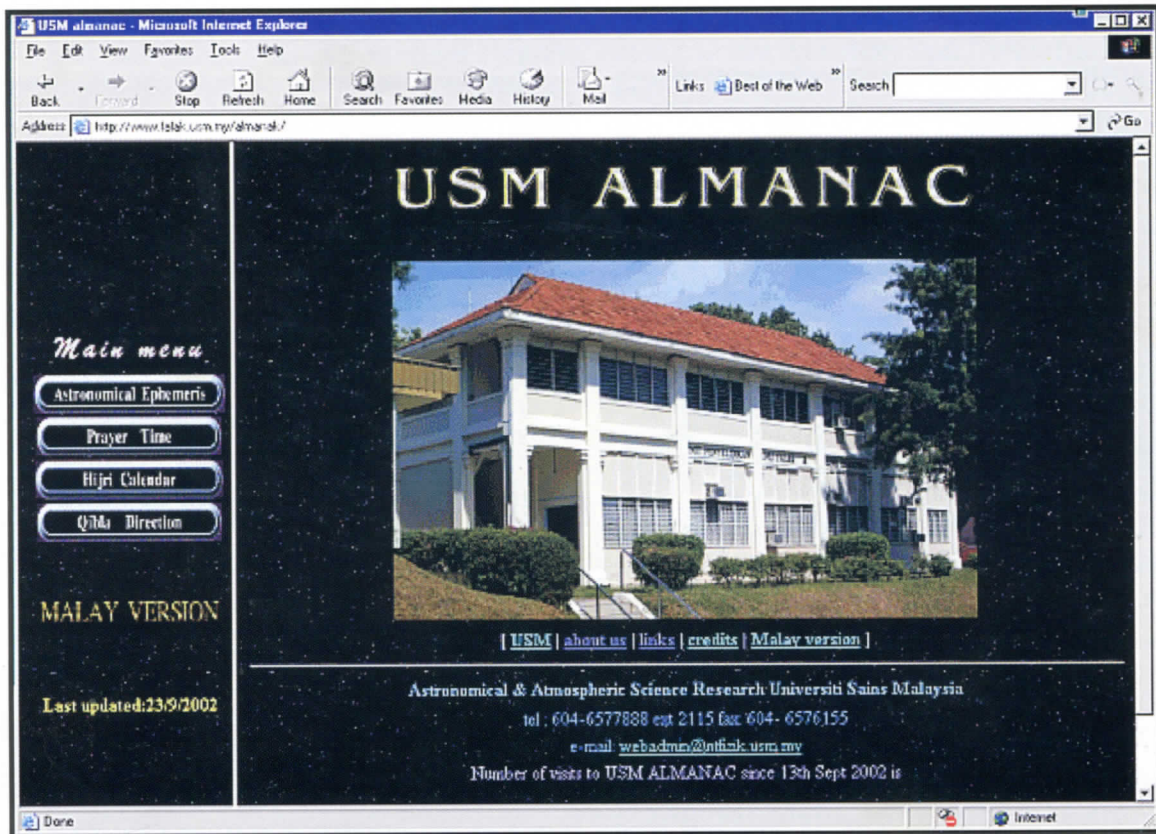
Syuruk - bermula sejurus sebelum bahagian atas Matahari terbit dari ufuk mar'i (ketara).

Zohor - bermula semasa zawal Matahari, iaitu sama dengan waktu istiwa Matahari ditambah dua minit.

Asar (Syafie) - bermula pada akhir waktu zohor, iaitu apabila bayang kayu sama panjang dengan kayu ditambah jarak bayang semasa rebang.

Terdapat tiga (3) pilihan cara menentukan lokasi iaitu:

1. Dari pangkalan data. Pengguna hanya perlu memilih negara dan tempat yang hendak diketahui waktu solatnya.

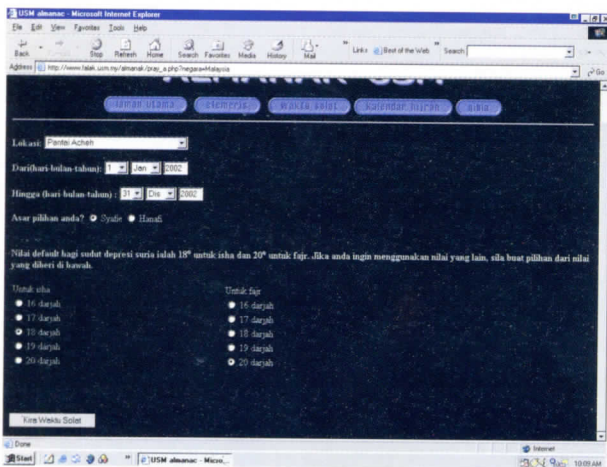


Rajah 1: Laman utama Almanak USM

Setting senasa
 Jasad sasaran: Matahari
 Lokasi pemerhati: 100° 18 ' 0 " E, 5° 21 ' 36 " N
 dari : 2002-Jan-01 00:00
 hingga : 2002-Mar-01 00:00 Zone time: 8 h UT
 Step : 1 hari

TARikh/WAKTU	J.H.KET.(G)	SJKET.(G)	KET.(T)	SJKET.(T)	ALTIUD	AZIMUT	L.A.S.T
2002-Jan-01 00:00	18 45 10.500	-23 01 58.739	18 43 41.979	-23 03 33.451	-63 28 37.012	226 08 01.361	05 21 46.381
2002-Jan-02 00:00	18 49 35.250	-22 56 59.143	18 48 06.833	-22 58 49.045	-63 26 32.730	226 25 34.488	05 25 42.945
2002-Jan-03 00:00	18 53 59.671	-22 51 32.136	18 52 31.367	-22 53 25.179	-63 24 46.118	226 43 47.414	05 29 39.504
2002-Jan-04 00:00	18 58 23.739	-22 45 37.875	18 56 55.557	-22 47 40.005	-63 23 17.068	227 02 39.934	05 33 36.060
2002-Jan-05 00:00	19 02 47.429	-22 39 16.323	19 01 19.376	-22 41 27.684	-63 22 05.465	227 22 11.863	05 37 32.613
2002-Jan-06 00:00	19 07 10.715	-22 32 28.254	19 05 42.800	-22 34 48.388	-63 21 11.189	227 42 23.032	05 41 29.164
2002-Jan-07 00:00	19 11 33.573	-22 25 13.238	19 10 05.805	-22 27 42.300	-63 20 34.117	228 03 13.273	05 45 25.716
2002-Jan-08 00:00	19 15 55.976	-22 17 31.735	19 14 28.363	-22 20 09.615	-63 20 14.123	228 24 42.424	05 49 22.270
2002-Jan-09 00:00	19 20 17.897	-22 09 23.900	19 18 50.449	-22 12 10.545	-63 20 11.682	228 46 30.319	05 53 18.827
2002-Jan-10 00:00	19 24 39.307	-22 00 49.982	19 23 12.033	-22 03 45.315	-63 20 24.861	229 09 36.792	05 57 15.396
2002-Jan-11 00:00	19 29 00.177	-21 51 50.329	19 27 33.087	-21 54 54.165	-63 20 55.323	229 33 01.683	06 01 11.948
2002-Jan-12 00:00	19 33 20.477	-21 42 24.900	19 31 53.582	-21 45 37.330	-63 21 42.317	229 57 04.848	06 05 08.512
2002-Jan-13 00:00	19 37 40.181	-21 32 34.268	19 36 13.488	-21 35 55.139	-63 22 45.679	230 21 46.144	06 09 05.075
2002-Jan-14 00:00	19 41 59.260	-21 22 18.619	19 40 32.779	-21 25 47.815	-63 24 05.226	230 47 05.481	06 13 01.638
2002-Jan-15 00:00	19 46 17.689	-21 11 38.251	19 44 51.429	-21 15 15.671	-63 25 40.755	231 13 02.783	06 16 58.198
2002-Jan-16 00:00	19 50 35.445	-21 00 33.470	19 49 09.413	-21 04 19.011	-63 27 32.043	231 39 38.011	06 20 54.757
2002-Jan-17 00:00	19 54 52.508	-20 49 04.391	19 53 26.710	-20 52 38.147	-63 29 38.844	232 06 51.162	06 24 51.312
2002-Jan-18 00:00	19 59 08.837	-20 37 11.942	19 57 43.299	-20 41 13.401	-63 32 00.889	232 34 42.269	06 28 47.865
2002-Jan-19 00:00	20 03 24.475	-20 24 53.854	20 01 59.164	-20 29 05.106	-63 34 37.887	233 03 11.395	06 32 44.417
2002-Jan-20 00:00	20 07 39.347	-20 12 16.672	20 06 14.287	-20 16 33.600	-63 37 29.526	233 32 18.634	06 36 40.967
2002-Jan-21 00:00	20 11 53.459	-19 59 14.743	20 10 38.655	-20 03 39.231	-63 40 35.473	234 02 04.113	06 40 37.518
2002-Jan-22 00:00	20 16 06.799	-19 45 50.427	20 14 42.255	-19 50 22.354	-63 43 55.371	234 32 27.982	06 44 34.070
2002-Jan-23 00:00	20 20 19.356	-19 32 04.087	20 18 55.074	-19 36 43.330	-63 47 28.841	235 03 30.427	06 48 30.624
2002-Jan-24 00:00	20 24 31.120	-19 17 56.093	20 23 07.104	-19 22 42.529	-63 51 15.478	235 35 11.660	06 52 27.180
2002-Jan-25 00:00	20 28 42.084	-19 03 26.819	20 27 18.337	-19 08 20.322	-63 55 14.852	236 07 31.929	06 56 23.739
2002-Jan-26 00:00	20 32 52.243	-18 48 36.645	20 31 28.765	-18 53 37.088	-63 59 26.506	236 40 31.511	07 00 20.301
2002-Jan-27 00:00	20 37 01.390	-18 33 25.954	20 35 38.385	-18 38 33.208	-64 03 49.952	237 14 10.714	07 04 16.865

Rajah 2: Contoh jadual efemeris dari Almanak USM



Rajah 3: Laman waktu solat kaedah pangkalan data

TARIKH	RAZI	MAGHRIB	ISAA	FAJR	SYURUK	ZOHR	ASR (Syafie)
11-Jan-2002	Selasa	7:15	6:22	6:03	7:25	1:34	4:46
12-Jan-2002	Rabu	7:16	6:23	6:06	7:25	1:35	4:46
13-Jan-2002	Khamis	7:19	6:23	6:06	7:25	1:35	4:47
14-Jan-2002	Jumaat	7:19	6:24	6:07	7:25	1:36	4:47
15-Jan-2002	Sabtu	7:20	6:24	6:07	7:25	1:36	4:46
16-Jan-2002	Ahad	7:20	6:25	6:08	7:30	1:27	4:46
17-Jan-2002	Isnin	7:21	6:25	6:08	7:30	1:27	4:46
18-Jan-2002	Selasa	7:21	6:26	6:08	7:30	1:27	4:46
19-Jan-2002	Rabu	7:22	6:26	6:09	7:31	1:28	4:46
20-Jan-2002	Khamis	7:22	6:26	6:09	7:31	1:28	4:46
21-Jan-2002	Jumaat	7:23	6:27	6:10	7:32	1:29	4:50
22-Jan-2002	Sabtu	7:23	6:27	6:10	7:32	1:29	4:51
23-Jan-2002	Ahad	7:24	6:27	6:11	7:32	1:29	4:51
24-Jan-2002	Isnin	7:24	6:28	6:11	7:33	1:30	4:51
25-Jan-2002	Selasa	7:24	6:28	6:11	7:33	1:30	4:52
26-Jan-2002	Rabu	7:25	6:28	6:12	7:33	1:31	4:52
27-Jan-2002	Khamis	7:25	6:29	6:12	7:33	1:31	4:53
28-Jan-2002	Jumaat	7:26	6:29	6:13	7:34	1:31	4:53
29-Jan-2002	Sabtu	7:26	6:29	6:13	7:34	1:32	4:53
30-Jan-2002	Ahad	7:26	6:30	6:14	7:34	1:32	4:54
31-Jan-2002	Isnin	7:27	6:30	6:14	7:34	1:33	4:54
01-Feb-2002	Selasa	7:27	6:30	6:14	7:34	1:33	4:54
02-Feb-2002	Rabu	7:27	6:31	6:14	7:35	1:33	4:54
03-Feb-2002	Khamis	7:28	6:31	6:15	7:35	1:33	4:55
04-Feb-2002	Jumaat	7:28	6:31	6:15	7:35	1:33	4:55
05-Feb-2002	Sabtu	7:29	6:31	6:15	7:35	1:33	4:55
06-Feb-2002	Ahad	7:29	6:32	6:15	7:35	1:33	4:55
07-Feb-2002	Isnin	7:29	6:32	6:16	7:35	1:34	4:55
08-Feb-2002	Selasa	7:29	6:32	6:16	7:35	1:34	4:55
09-Feb-2002	Rabu	7:30	6:32	6:16	7:35	1:34	4:55
10-Feb-2002	Khamis	7:30	6:32	6:16	7:35	1:34	4:55

Rajah 4: Jadual waktu solat yang dihasilkan

- Memasukkan kordinat sendiri. Kaedah ini memerlukan pengguna memasukkan nilai longitud dan latitud serta ketinggian tempat tersebut dari aras laut.
- Menggunakan kaedah zon Terdapat dua cara untuk kaedah zon ini:
 - menggunakan dua (2) nilai kordinat barat (maghrib, isyak, zohor dan asar) dan timur (subuh dan syuruk).
 - menggunakan satu kordinat sahaja bagi semua waktu, tetapi bagi waktu subuh dan syuruk, perlu ditambah beberapa minit (mengikut kehendak pengguna) Kaedah ini dipakai oleh JAKIM

Bagi ketiga-tiga kaedah di atas, pengguna perlu memasukkan tarikh mula dan akhir jadual. Walaupun nilai default bagi sudut depresi suria ialah 18 bagi isyak dan 20 bagi fajar, namun Almanak USM ada menyediakan pilihan jika pengguna ingin menggunakan nilai yang lain. Selain itu, terdapat juga pilihan untuk asar iaitu asar Syafie dan asar Hanafi. Pilihan ini dibuat kerana takrif asar Hanafi berlainan dengan asar

Syafie yang mana asar Hanafi lewat lebih kurang 40 minit berbanding asar Syafie. Selain itu, Almanak USM juga menyediakan ciri tambahan waktu jimat siang (daylight saving time) bagi negara-negara yang menggunakannya.

3. Kalendar Hijrah

Buat masa ini, terdapat empat kriteria yang disediakan untuk menjana kalendar hijrah iaitu:

- Kriteria Hakiki: Anak bulan lahir sebelum Maghrib.
- Kriteria Malaysia: Kedudukan anak bulan mestilah sekurang-kurangnya pada altitud relatif 2 dan jarak lengkung 3.
- Kriteria India: Altitud relatif mesti sekurang-kurangnya bersamaan atau lebih dari $10.256979 - 0.01081 \times$ (azimut relatif)
- Kriteria Afrika Selatan: Altitud relatif mesti sekurang-kurangnya bersamaan atau lebih dari $8.191 - 0.01446 \times$ azimut relatif $+ 0.0003647 \times$ (azimut relatif)

Jika syarat kriteria dipenuhi, maka keesokan hari ialah hari pertama bagi bulan baru hijrah. Kalendar hijrah yang dijana akan memaparkan tarikh hijrah, tarikh masihi yang sepadan serta harinya.

4. Qiblat

Bahagian ini bertujuan untuk menentukan arah sudut qiblat dari sebarang lokasi di Bumi. Dengan memasukkan kordinat lokasi, arah sudut qiblat dapat ditentukan.

Ciri tambahan yang disediakan dalam Almanak USM ini ialah pautan ke laman web yang berkaitan dengan astronomi. Ia bertujuan untuk memudahkan pengguna dan mungkin juga memperkenalkan laman web yang sealiran dengan Almanak USM.

Kejituan data efemeris

Untuk menentukan kejituan data efemeris, data

dari Almanak USM bagi jarak hamal dan sudut istiwa ketara Matahari dan Bulan (geosentrik) telah dibandingkan dengan data jarak hamal dan sudut istiwa ketara dari *Astronomical Almanac* yang diterbitkan oleh U.S Naval Observatory. Jarak hamal (right ascension) dan sudut istiwa (declination) adalah sistem kordinat yang menentukan posisi sesuatu objek di langit. Perbandingan dibuat dengan menggunakan data sepanjang tahun 2003. Ringkasan perbezaan nilai yang diperolehi ialah seperti berikut:

Daripada Rajah 5 dan 6, dapat dilihat bahawa data jarak hamal dan sudut istiwa dari Almanak USM adalah sangat jitu dengan ralat maksimum bagi tahun 2003 berlaku pada jarak hamal Matahari iaitu 0.188 arcsaat.

Rajah 7 hingga 10 pula menunjukkan graf ralat jarak hamal dan sudut istiwa ketara Almanak USM dibandingkan dengan data dari *Astronomical Almanac*.

nilai	Jarak hamal (arcsaat)	Sudut istiwa (arcsaat)
purata	0.0084	0.0314
minimum	0.0000	0.0004
maksimum	0.0188	0.0623

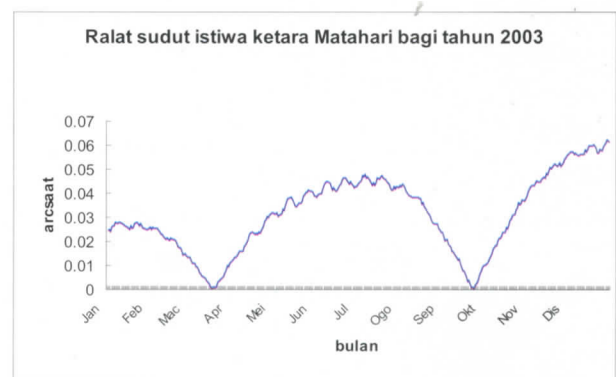
Rajah 5: Nilai purata, minimum dan maksimum jarak hamal dan sudut istiwa Matahari

Nilai	Jarak hamal (arcsaat)	Sudut istiwa (arcsaat)
Purata	0.0379	0.0409
minimum	0.0004	0.0001
maksimum	0.1299	0.1509

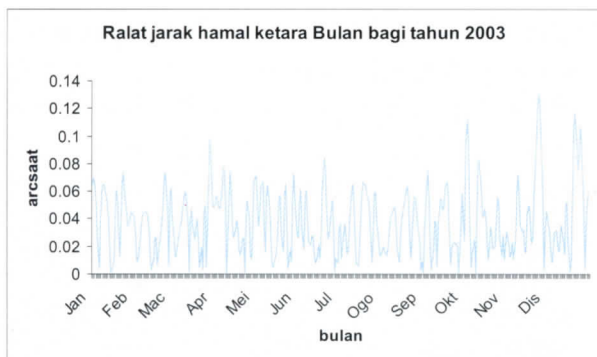
Rajah 6: Nilai purata, minimum dan maksimum jarak hamal dan sudut istiwa Bulan



Rajah 7: Graf ralat jarak hamal ketara Matahari



Rajah 8: Graf ralat sudut istiwa ketara Matahari



Rajah 9: Graf ralat jarak hamal ketara Bulan



Rajah 10: Graf ralat sudut istiwa ketara Bulan

Ralat bagi Bulan adalah lebih tinggi daripada ralat bagi Matahari kerana kiraan kedudukan Bulan memerlukan ratusan 'periodic term'. Bagi mengurangkan beban komputasi Almanak USM hanya mengambil kira sebahagian yang penting sahaja.

Walau bagaimanapun, kejituan data Bulan masih dianggap tinggi kerana ralat yang dihasilkan kurang dari 0.2 arcsaat.

Secara umumnya, kelahiran Almanak USM merupakan satu kebanggaan UPIFSA. Kami sedang berusaha untuk meningkatkan mutu alamank ini diantara penambahan yang telah dirancang ialah menambah bilangan objek dalam efemeris (seperti planet dan bintang), mewujudkan jadual data bulan yang akan memaparkan waktu fasa-fasa bulan, perigee, apogee magnitud deklinasi dan lain-lain serta memperbaiki kejituan data. Semoga laman web ini dapat memberi manfaat kepada semua pengguna dan dapat meningkatkan martabat ilmu falak di mata masyarakat. Projek almanak ini dibiayai melalui peruntukan Tabung Endowmen Universiti Sains Malaysia.

FENOMENA CAKERAWALA
Oleh Clarakartini A. Hamid

BEBOLA API DI LANGIT

Terdapat dua jenis bola api berekor yang dapat dilihat di angkasa terutamanya ketika tengah malam iaitu komet dan meteoroid. Dua objek ini merupakan objek-objek serpihan angkasa yang kelihatan bercahaya. Mereka juga mengorbit matahari sama seperti bumi. Namun orbit komet lebih elips berbanding orbit bumi.



Rakaman pergerakan bebola api di angkasa

KOMET

Masyarakat Melayu mengenali komet sebagai bintang berekor. Ia sering dikaitkan dengan petanda atau alat yang buruk. Namun komet sebenarnya merupakan blok-blok ais yang bercampur dengan debu-debu kosmik, juga sejumlah kecil ammonia, gas-gas metana dan karbon dioksida. Kebanyakan komet bersaiz Pergunungan Rocky.

Apabila komet bergerak menghampiri matahari, ia akan berubah bentuk daripada keadaan pepejal kepada keadaan gas akibat keamatan haba yang tinggi dan kelajuannya sendiri. Ini akan menyebabkan ia membebaskan gas-gas dan debu yang membentuknya. Fenomena ini menyebabkan ia lebih mudah dilihat.



Ia terbahagi kepada 4 bahagian utama iaitu nukleus, koma, ekor plasma dan ekor debu. Nukleus merupakan bahagian yang tetap bagi komet tersebut. Koma merupakan kepala komet yang mengandungi nukleus. Ekor plasma merupakan bahagian berion. Ekor plasma akan kelihatan terpisah daripada ekor debu hanya sekiranya arahnya bersudut tepat dengan orbitnya. Sebaliknya ia akan kelihatan bergabung dengan ekor debu. Ekor debu boleh mencecah sehingga 100km panjang. Ia kelihatan amat menarik dan berwarna-warni bergantung kepada komposisi gasnya.

Terdapat beberapa komet yang terkenal. Komet yang sering diperkatakan adalah komet Halley. Ia dinamakan sedemikian sempena nama ahli astronomi Edmund Halley yang mengkaji dan mengira elemen dan tempoh orbital. Beliau mendakwa bahawa komet yang dilihat pada 1682 adalah komet yang sama dicerap pada 1607.

itu berlangsung selama seminggu dengan kelajuan sehingga 210 000 km/j (hampir 2000 kali had laju lebuh raya Malaysia!). Namun hanya sebahagian daripada 21 pecahan tersebut yang menghentam Jupiter kerana serpihan-serpihan kecil kebanyakannya terbakar dan meletup akibat kesan haba dan kelajuan serpihan itu. Fenomena ini menghasilkan bebola api yang saiznya menghampiri saiz bumi.

Meteoroid

Berbeza dengan komet yang terdiri daripada blok-blok ais, meteoroid adalah serpihan kecil logam atau batu yang dipercayai berasal daripada serpihan asteroid akibat pelanggaran-pelanggaran asteroid. Asteroid merupakan jasad kecil berbatu dalam sistem suria yang mengorbit matahari dalam tempoh 3 ½ hingga 6 tahun. Ada juga yang berasal daripada bulan, komet dan Marikh Saiz dan beratnya berbeza-beza bemula

daripada seberat hanya beberapa milligram kepada ribuan kilogram. Meteoroid mampu menembusi ruang atmosfera bumi. Geserannya dengan molekul-molekul atmosfera akan mengakitkannya terbakar dan menghasilkan coretan cahaya yang bergerak pantas dengan kelajuan dalam julat 32,000



Di samping itu beliau dengan jayanya meramalkan kemunculan semula komet tersebut pada 1759. Kali terakhir ia dicerap adalah pada 1986. Komet ini merupakan komet yang malap dan memerlukan bantuan optik seperti binocular atau teleskop untuk diperhatikan.

Shoemaker-Levy 9 juga tidak kurang popularnya. Komet ini berjaya menarik perhatian ramai apabila ia menghampiri Jupiter pada 1992 dan kemudian menghentamnya pula 2 tahun selepas itu. Sebelum berlaku hentaman, ia terlebih dahulu terpecah kepada 21 bahagian. Hentaman

km/j hingga 150,000 km/j (hampir 290 hingga 1400 ganda had laju lebuh raya Malaysia). Fenomena ini dikenali sebagai meteor. Adakalanya ia disertai dengan kilat. Apabila atmosfera bumi melalui gelang meteor, hujan meteor dapat diperhatikan. Ia kelihatan datang dari satu arah tertentu dan bergerak selari antara satu dengan lain. Hujan meteor yang sering diperkatakan adalah meteor Leonid. Ia dinamakan sedemikian kerana ia dapat dilihat muncul dari buruj Leo. Fenomena ini dapat dinikmati sekitar bulan November setiap tahun.

Meteor yang bersaiz besar dan terang bercahaya dikenali sebagai bebola api.

Sekiranya ia tidak habis terbakar, ia akan jatuh ke bumi dan menyebabkan bencana kepada bumi. Meteoroid yang terlepas daripada lapisan atmosfera ini dikenali sebagai meteorit. Meteorit terbesar ditemui ialah Hoba di Namibia yang beratnya 60,000 kg. Meteorit yang kecil hanya akan mengakibatkan bunyi dentuman manakala yang besar mengakibatkan pembentukan kawah besar seperti halnya yang terdapat di kawasan sekitar Winslow, Arizona. Kawah tersebut dikenali sebagai Barringer. Ia terbentuk kira-kira 50,000 tahun lalu akibat hentaman meteor berdiameter 30 ke 50 m. Kawah ini berdiameter 1200 m dengan kedalamannya 200 m. Keluasannya menghampiri 150 padang bola sepak!

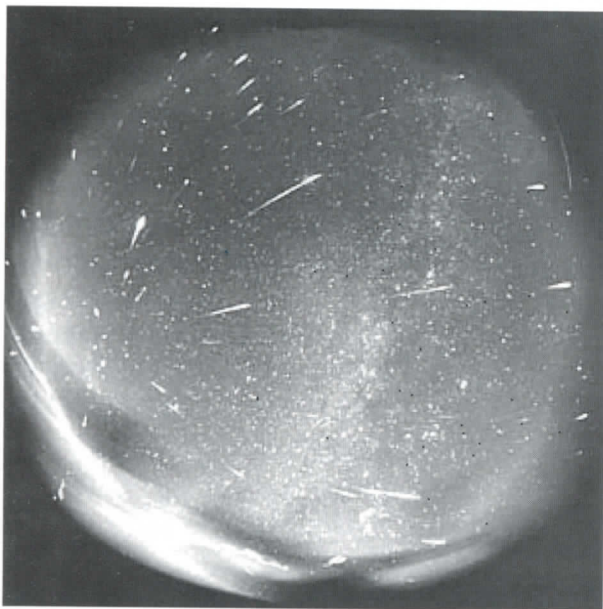
Hentaman terbaru adalah pada tahun 1908 di kawasan tidak berpenghuni di Siberia. Ia dikenali sebagai Tunguska. Meteoroid tersebut dianggarkan berdiameter 60 m. Walaubagaimanapun ia bersepai sepenuhnya sebelum sampai ke permukaan bumi. Jadi, tiada kawah yang terbentuk. Namun kejadian ini memusnahkan kawasan 50 km persegi. Letupan kuat didengari sehingga separuh bahagian bumi.



Pancuran Leonid dinamakan sedemikian kerana ia tampak berpunca dari Buruj Asad (Leo). Terdapat ratusan Leonid yang sering kelihatan di langit malam pada pertengahan bulan November setiap tahun apabila orbit Bumi menempuhi laluan ini.



Kawah Barringer di Canyon Diablo, Winslow, Arizona, Amerika.



Pancuran Leonid N1998

Sistem Kalendar

Oleh Clarakartini A. Hamid

Kalendar merupakan suatu sistem pembahagian masa mengikut tempoh tertentu yang menandakan permulaan dan akhiran suatu tahun. Ia juga dikenali sebagai takwim. Ia digunakan dalam masyarakat untuk pelbagai kegunaan pentadbiran dan keagamaan. Sesuatu kalendar mempunyai senarai kumpulan hari dan bulan bagi pelbagai tempoh yang disesuaikan dengan musim, upacara keagamaan dan penyesuaian fenomena astronomi. Sistem kalendar didasarkan kepada pergerakan matahari (kalendar suria), bulan (kalendar bulan) atau kedua-duanya (kalendar lunisuria). Kini, kalendar yang digunakan di seluruh dunia adalah kalendar Gregorian. Ia merupakan kalendar matahari.



Kalendar Bulan

Kalendar bulan menggunakan pergerakan bulan mengelilingi bumi sebagai asas untuk membina kalendar. Ia digunakan oleh masyarakat Islam dan dikenali sebagai kalendar hijrah. Selain itu kalendar berdasarkan peredaran bulan turut digunakan oleh tamadun awal seperti tamadun Babylon, Yunani, Yahudi dan Mesir di rantau Tengah; Aztec dan Inca di barat manakala tamadun awal China dan Hindu di timur.

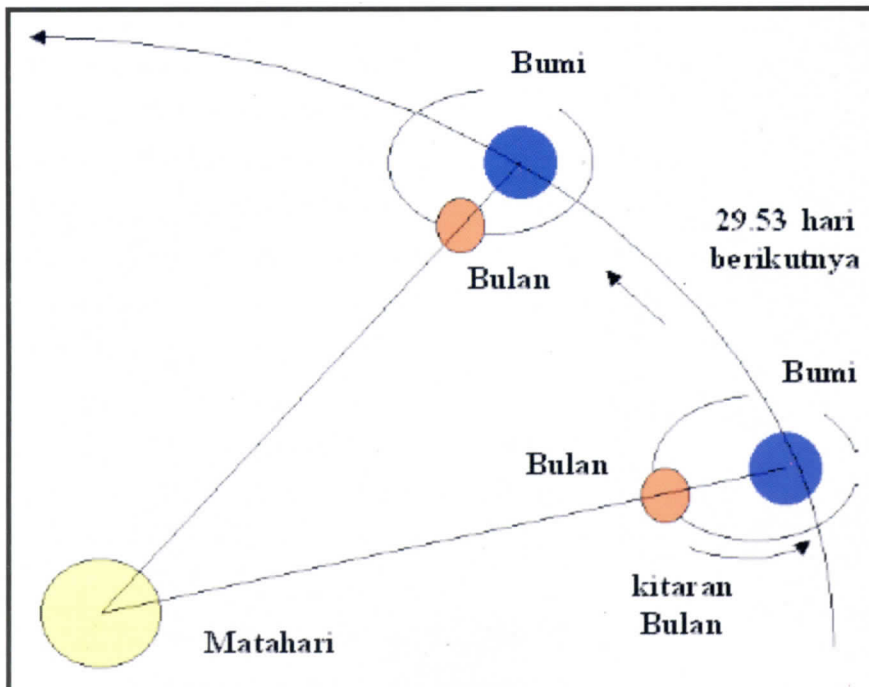
Tahun hijrah dalam kalendar Islam bermula sempena tarikh penghijrahan umat Islam dari Mekah ke Madinah pada 1 Muharram 1H (bersamaan 16 Julai 622M). Penentuan tahun hijrah diputuskan oleh Khalifah Umar bin al-Khattab pada tahun 17H (638M) sempena memperingati peristiwa tersebut. Tujuan utamanya ialah untuk memudahkan urusan pentadbiran jabatan-jabatan kerajaan seperti jabatan cukai di samping melicinkan urusan surat menyurat antara pegawai dengan khalifah. Pembentukan kalendar Islam juga memudahkan proses merekodkan peristiwa-peristiwa sejarah mengikut kronologi atau urutan haribulan dan

tahun hijrah.

Konsep awal bulan hijrah adalah berdasarkan kepada kenampakan pertama anak bulan di atas ufuk selepas matahari terbenam pada hari ke-29 bulan sebelumnya. Hari melihat anak bulan tersebut dikenali sebagai hari rukyah. Sejurus selepas anak bulan dapat dilihat maka bulan baru dimulakan. Ia berbeza dengan pandangan masyarakat yang mengatakan bulan baru akan hanya dimulakan keesokan harinya. Ini kerana menurut konsep kalendar hijrah, hari dimulakan selepas ghurub atau terbenam matahari. Kekeliruan ini wujud akibat kefahaman yang berbeza yang digunakan dalam kalendar Gregorian di mana hari dimulakan pada 12.00 tengah malam. Namun jika anak bulan tidak kelihatan maka bulan hijrah tersebut digenapkan kepada 30 hari.

Apa yang dikatakan anak bulan adalah bulan sabit pertama yang dapat dilihat selepas berlaku ijtimak. Ijtimak pula berlaku apabila matahari, bulan dan bumi berada pada longitud yang sama pada sfera samawi seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Bagi tujuan

pembinaan kalendar, beberapa syarat atau kriteria kenampakan anak bulan diperlukan untuk meramal kenampakan anak bulan. Terdapat tiga jenis kalendar hijrah iaitu kalendar istilahi, hakiki dan imkanur rukyah. Ia dibahagikan sedemikian berdasarkan kepada kaedah penyusunan atau pembinaan kalendar tersebut.



Rajah 1: Kedudukan matahari, bulan dan bumi ketika jtimak

Kalendar Hijrah Istilahi

Merupakan kalendar yang digunakan bermula daripada kalendar hijrah mula diperkenalkan hingga akhir abad ke-15 Hijrah. Tahun basitah (tahun biasa) kalendar istilahi mengandungi 354 hari bermula dari 1 Muharam hingga 29 Zulhijjah. Tahun kabisah (tahun lompat) pula mempunyai 355 hari bermula dari 1 Muharam hingga 30 Zulhijjah. Bilangan hari setiap bulan adalah 29 atau 30 hari berselang seli secara berturutan. Menurut ilmu falak, bilangan hari sebulan adalah kira-kira 29.53 hari. Lebihan 0.53 hari tersebut meningkat kepada 11 hari dalam tempoh 30 tahun Hijrah. Maka ahli kalendar istilahi menetapkan terdapat 11 tahun kabisah dan 19 tahun basitah dalam tempoh setiap 30 tahun.

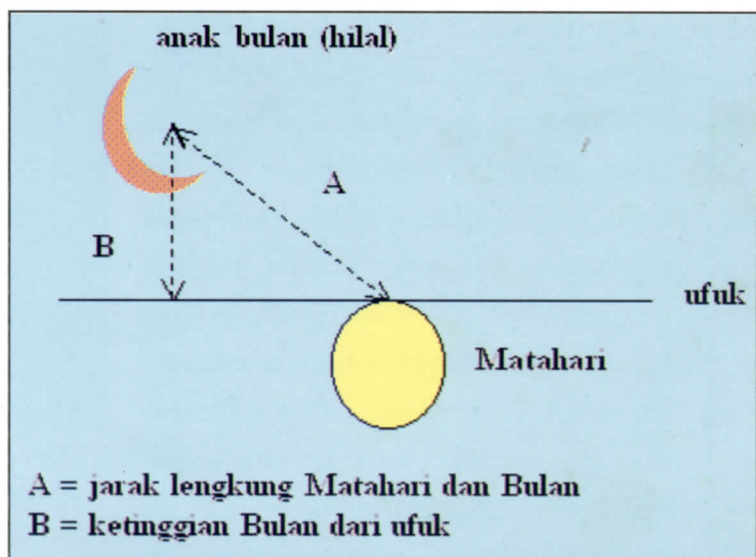
Tahun kabisah adalah tahun-tahun yang ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26 dan 29 sementara tahun-tahun yang lain adalah tahun basitah. Namun masih terdapat lebihan sebanyak 17 minit 20.3 saat pada setiap 30 tahun pusingan tersebut. Ia akan meningkat kepada 1 hari pada akhir tahun 2519H. Oleh kerana tahun 2519H merupakan tahun kabisah (355 hari) maka tambahan 1 hari tersebut diberikan kepada tahun 2520H. Ini menjadikannya tahun kabisah juga (sepatutnya tahun basitah). Persoalan ini telah menimbulkan masalah terhadap kalendar istilahi.

Kalendar Hijrah Hakiki

Kalendar ini berdasarkan waktu berlakunya ijtimak matahari dan bulan pada hari ke-29 hijrah. Bulan baru dimulakan pada hari berikutnya jika ijtimak berlaku pada siang hari dan anak bulan dijangka berada di atas ufuk selepas matahari terbenam. Ia tidak mengambil kira sama ada anak bulan boleh dilihat ataupun tidak.

Kalendar Hijrah Imkanur Rukyah

Ia merupakan suatu kalendar yang berdasarkan kepada rukyah (kelihatan) cahaya anak bulan akhir bulan hijrah berpandukan kepada beberapa syarat kenampakan anak bulan. Pengisytiharan Hilal Istanbul 1978 telah menetapkan syarat kenampakan anak bulan adalah berdasarkan Had Danjon yang menyatakan bahawa anak bulan dijangka dapat dilihat jika ketinggian anak bulan ketika matahari terbenam adalah 5° di atas ufuk dan jarak lengkung anak bulan ke matahari tidak kurang dari 7° (rujuk Rajah 2). Namun perincian resolusi ini tidak digunakan oleh mana-mana negara Islam. Dalam konteks Malaysia, kriteria yang digunakan untuk penentuan awal Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah adalah juga imkanur rukyah tetapi berdasarkan ketetapan oleh Mesyuarat Jawatankuasa Penyelarasan Rukyah dan Taqvim Islam MABIMS (Brunei, Indonesia, Malaysia dan Singapura). Ketetapan tersebut menyatakan bahawa anak bulan akan kelihatan jika ia berada pada ketinggian 2° dari ufuk ketika matahari terbenam dan jarak lengkung anak bulan dengan matahari adalah 3° ketika matahari terbenam atau umur bulan kurang dari 8 jam ketika bulan terbenam.



bersambung di keluaran hadapan.

Penamaan Kawah Bulan: Sejarah dan Signifikannya

Oleh Nik Mohd. Khusairie

Sewaktu kecil tentunya sebahagian besar dari kita beranggapan bahawa corak yang terbentuk dari tompok-tompok lahar hitam, bukit-bukau di permukaan bulan menggambarkan bayang seorang wanita yang sedang duduk sahaja. Tapi mengapa tidak? Pada zaman kerajaan Rom pun, bulan diagungkan sebagai seorang wanita dan ianya disokong dengan kitaran 29.5 harinya. Tepat bagi menggambarkan sifat kewanitaannya.

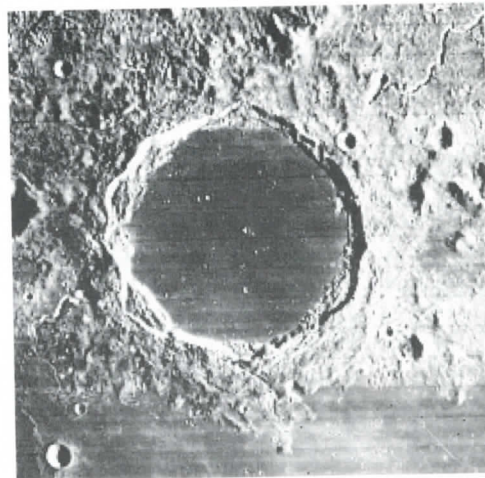
Namun di zaman moden ini, kartografi atau penamaan kawah bulan lebih menjurus kepada penamaan mereka yang mula-mula mengenalpasti sifat bulan dan yang mendominasi bidang sains di era yang terdahulu. Malah banyak nama Yunani purba ataupun ahli astronomi yang terkenal telah digunakan.

Tuntutan bidang astronomi agar menamakan mercu tanda di bulan dengan nama yang tersendiri telah menempa suatu sejarah dalam perspektif astronomi. Bagi mereka yang terdahulu yang bersetuju dengan hipotesis sifat heliosentrik bumi dan bumi yang rata, nama mereka juga diabadikan bersama-sama dengan Newton, Darwin dan Einstein. Seperti yang dijangkakan 'Bapa Astronomi' akan mendominasi geografi bulan. Di mana satu kawah berukuran 93 km di dataran barat dinamakan dengan 'Copernicus'. Di samping saiznya kawah ini mempunyai cirinya yang tersendiri di mana ianya akan menyebarkan cahaya pada kawasan sekeliling sejauh beratus-ratus kilometer. Ini menjadikan 'Copernicus' satu kawah yang amat signifikan di permukaan bulan. Nicolas Copernicus adalah merupakan ahli astronomi berbangsa Poland yang telah mengutarakan teorinya yang menyatakan bahawa akan lebih senang bagi bumi berputar mengelilingi matahari dari ianya berputar dari arah yang berlawanan. Teori beliau inilah yang telah merubah pendapat-pendapat lain. Dalam pada itu kawah 'Kepler' seluas 30 km terletak di barat kawah 'Copernicus'. Kawah 'Kepler' ini dinamakan sebagai penghormatan kepada saintis yang telah menemui sifat matematik pergerakan

planet. Di mana dengan penemuan itu telah banyak membantu Isaac Newton mengutarakan akan hukum gravitinya yang menerangkan pergerakan planet-planet di sistem suria.

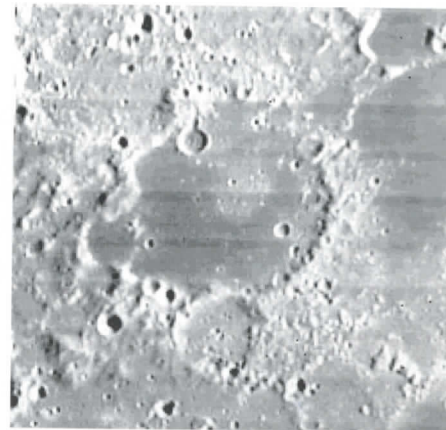
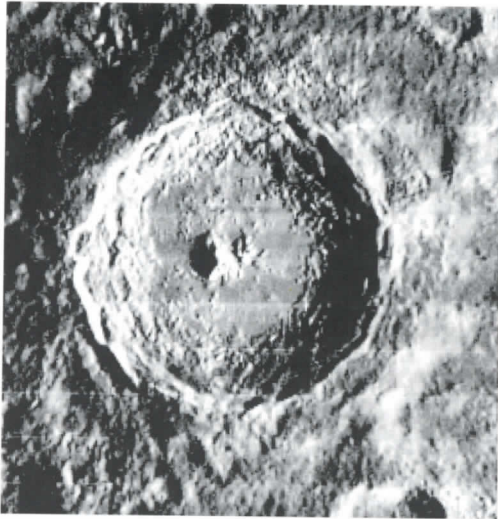
Penamaan sifat-sifat bulan dengan nama tertentu telah pun dimulakan sejak beberapa abad yang lampau dan nama kawah-kawah tersebut sering kali bertukar-tukar. Malah Kesatuan Astronomi Antarabangsa (IAU), kumpulan yang bertanggungjawab mengenai hal ini sekarang telah mengawal penamaan kawah-kawah bulan tersebut dengan mengelakkan nama-nama tersebut diletakkan atas dasar penganugerahan semata-mata.

Terdapat lebih kurang 20 kawah bulan dinamakan dengan nama wanita. Antaranya ialah ahli astronomi Jerman pada kurun ke-18 iaitu Caroline Herschel, beliau ialah orang yang menjumpai nebula, awan-awan gas dan debu dan juga lapan komet. Beliau juga membantu saudaranya William Herschel menemui Planet Uranus. Satu lagi kawah dinamakan bersempena dengan nama Annie Jump Cannon seorang ahli astronomi Harvard yang berjaya mengklasifikasikan bintang dalam bentuk yang sistematik. Juga terdapat kawah bersempena dengan penulis astronomi terkemuka Agnes Clerke yang telah menulis mengenai hujan Meteor Leonid. Di samping itu juga terdapat kawah-kawah yang dinamakan bersempena dengan saintis wanita yang kurang masyhurnya tetapi layak untuk menerima penghargaan ini.



Kawah Plato

Imej dari kiri (ikut jam): kawah Tycho (Tyco Brahe), dan Albategnius (Al Battani: ahli Falak Abbasiyah). Ulugh Beigh (Muhammad Taraqī Ulugh Beigh: ahli Astronomi Uzbekistan). Kesemua imej fotografi permukaan Bulan adalah diambil oleh kapal angkasa lepas dari misi-misi Apollo dan juga *Lunar Orbiter*. Keadaan kawah yang berbagai-bagai ragam menjadi bukti bahawa kawah bulan terhasil akibat hentaman batuan dari angkasa lepas.



Sebahagian nama-nama kawah bulan.



Antaranya ialah Antonia C. de P. P. Maury ahli spektroskopi terkenal dari Harvard, Mary Blagg ahli astronomi yang mewujudkan satu kaedah instrumental dalam penentuan sifat-sifat bulan, Louise Jenkins seorang ahli astronomi dari Universiti Yale. Manakala pada rantau yang berlainan pula terdapat kawah 'Leavitt'; Kawah yang dinamakan bersempena dengan Henrietta Swan Leavitt seorang ahli astronomi dari Universiti Harvard yang telah mengkaji gugusan bintang berubah Cepheids. Di mana dari hasil penemuannya itu, Edwin Hubble dan kumpulannya telah menyedari bahawa alam ini berkembang.

Mary Somerville ahli fizik dari Scotland juga dipahat namanya di kawah bulan, begitu juga dengan pemenang dua kali hadiah Nobel Marie Curie kawahnya dinamakan Sklodowska bersempena nama keluarganya. Begitu juga dengan ahli sains dari Perancis Madame Lepaute.

Taman memorial bulan ini berputar pada kadar yang sama dengan kadarnya mengelilingi bumi, ini menyebabkan kita akan sentiasa melihat permukaan bulan yang sama pada setiap masa. Hemisfera ini mempunyai keluasan yang hampir sama dengan Amerika Syarikat. Seumpama suatu tanah perkuburan yang sebenar di bulan kerana ianya seolah-olah milik mereka yang sudah tiada di dunia. Sebagai contoh Albert Einstein dan Hubble dua saintis teragung di abad yang lalu, diabadikan di dua kawah yang terletak di lokasi yang menyedihkan di mana ianya amat sukar sekali untuk dilihat dari bumi.

Walaupun Galileo merupakan orang yang pertama sekali melihat permukaan bulan yang berkawah beliau tidak melakukan pemetaannya sendiri sebaliknya beliau menyuruh orang lain melakukannya. Pada peringkat awal sememangnya banyak masalah yang timbul. M. Van Langren ahli matematik dari Belgium dengan tanpa ragu-ragu mengemukakan suatu idea di mana kawah-kawah tersebut perlu dinamakan bersempena dengan nama ahli-ahli astronomi, kemudian selepas itu nama beliau juga telah diabadikan. Pada kurun ke-17. Ahli astronomi dari Poland, Johan Hevelke telah mengubahsuai nama bukit-bukau di bulan bersempena dengan

dataran-dataran tertentu dan sehingga sekarang terdapatnya Alps, Appennines, Caucasus dan Carphatians di bulan.

Kawah merupakan ciri-ciri bulan yang paling banyak dan selalunya dinamakan bersempena nama seseorang. Pada abad ke-17 ahli falsafah Itali Giovanni Riccioli telah menamakan beratus-ratus kawah. Kawah-kawah di utara dinamakan bersempena dengan tokoh silam yang terkemuka manakal di sebelah selatan terdiri dari tokoh-tokoh yang terkemudian. Walau bagaimanapun peta bulan Riccioli adalah satu kronologi sejarah yang dibaca dari utara ke selatan.

Kawah Plato yang berdiameter 100 km telah dinamakan bersempena dengan ahli falsafah Yunani kurun keempat sebelum Masihi iaitu Plato, yang telah menjuarai suatu sistem hakiki yang berada di luar lingkungan indera manusia. Kawah Tycho yang tidak kurang menonjol terletak di rantau selatan telah dinamakan bersempena dengan Tycho Brahe, se orang ahli astronomi Denmark pada kurun ke-16. Instrumen penentuan posisi berkejituan tinggi milik Brahe ini telah membolehkan Johanes Kepler menerokai Hukum Pergerakan Planet.

Sistem bersejarah Riccioli ini telah diabaikan pada kurun-kurun seterusnya, tetapi kebanyakan dari kelaziman penamaan kawah-kawah diteruskan. Misalnya pembuat peta lunar berbangsa Jerman Johann Schröter, Wilhelm Beer dan Johann Heinrich Mädler telah di pertanggungjawabkan bagi ratusan nama kawah yang digunakan sekarang. Nama mereka juga telah diabadikan pada kawah-kawah di bulan.

Bahagian belahan bulan yang tidak kelihatan telah diambil secara fotografi oleh kapal angkasa Apollo dan 'Lunar Orbiter' dan yang terkini 'Misi Clementine'. Ribuan kawah baru telah dikenalpasti namun hanya ratusan sahaja ahli astronomi yang belum di abadikan kerana IAU mempunyai senarai nama yang sedikit sahaja.

Walaupun ahli cartografi bulan telah menyusun kembali nama-nama tersebut mengikut disiplin sains tersendiri seperti fizik, kimia, biologi dan falsafah. Mereka juga telah merangkumi sejarah klasik Yunani dan Rom bagi memperkayakan nama-nama.

Ahli matematik juga telah banyak memberi sumbangan dalam bidang astronomi, ini adalah kerana ahli astronomi kebanyakannya bergantung sepenuhnya kepada kerja-kerja mereka. Sebagai contoh George Boole berbangsa Inggeris pada abad ke-19 di mana aljebra Booleannya digunakan dalam sistem komputer masa kini, satu kawah telah dinamakan bersempena dengan namanya. Tetapi kawahnya hampir tidak kelihatan dari bumi kerana lokasinya pada sudut barat laut permukaan bulan. Tidak jauh dari kawahnya itu satu kawah yang besar dan agak mudah untuk dilihat terletak kawah Babbage. Kawah yang dinamakan bersempena dengan ahli matematik berbangsa Inggeris abad ke-19 Charles Babbage. Beliau juga digelar 'Bapa Komputer Moden'.

Sebagai penghargaan kepada tokoh-tokoh fizik terkenal, terdapat kawah-kawah yang dinamakan dengan Newton, Micheal Faraday dan James Watt. Juga terdapat kawah yang dinamakan bersempena dengan Charles Darwin ahli biologi Inggeris pada abad ke-19 juga merupakan pengarang buku "The Origin Of The Species. Kawah Darwin terletak berdekatan dengan kawah yang dinamakan bersempena dengan ahli zoologi Perancis Jean-Baptiste Lamarck. Di samping itu juga ada di antara kawah-kawah tersebut dinamakan bersempena dengan nama-nama pengembara dan pelayar yang terkenal seperti Columbus, Cook, Lindbergh dan Magellan.

Bagi pengembaraan ke kutub bumi juga, mereka yang telah menempa nama tersebut, nama mereka juga diabadikan di kawah-kawah bulan. Misalnya kawah Amundsen dan Scott seluas 100 km terletak di kutub selatan bulan. Di mana Roald Amundsen ini merupakan manusia yang mula-mula sekali tiba ke kutub selatan bumi pada akhir 1911. Manakala kawah Nansen dan Byrd diabadikan di kutub utara bulan kerana kedua-

dua pengembara ini berkait rapat dengan kutub utara bumi. Di mana Fridtjof Nansen merupakan pengembara Norway yang terkandas dalam ais hanya beberapa darjah sahaja dari kutub utara pada 1895 dan Richard Byrd adalah juruterbang berbangsa Amerika yang pertama terbang melintasi kutub utara.

Pada tahun 1970 IAU telah memecahkan tradisi dengan menamakan kawah-kawah bulan bersempena dengan 12 orang angkasawan. Antaranya ialah Amstrong, Aldrin Collins dan juga tiga orang angkasawan dari Apollo 11, mereka yang mula-mula menjejak kaki di bulan.

Terdapat juga beberapa ahli politik yang masyhur di mana nama mereka juga diabadikan di kawah-kawah bulan. Mereka ini terdiri daripada ahli politik yang berbakti dalam bidang sains. Misalnya kawah Caesar, merupakan satu kawah yang besar yang terletak berhampiran dengan pusat bulan, ianya dinamakan bersempena nama Julius Caesar negarawan yang berjasa dalam pembentukan kalendar. Terdapat satu kawah di kawasan tanah tinggi utara dinamakan Franklin bekas presiden Amerika Syarikat yang telah membuktikan sifat semulajadi elektrik pada kilat.

Dengan mata kasar kawah-kawah tersebut adalah amat sukar dan mustahil untuk dilihat dari bumi. Dengan bantuan teleskop yang baik ratusan kawah dapat dilihat dengan jelas. Ianya merupakan suatu aktiviti yang sangat menyeronokkan lebih-lebih lagi kawah-kawah tersebut berkaitan dengan seseorang tokoh yang signifikan. Ianya juga merupakan suatu cabaran kepada pencerap dan ahli astronomi untuk menentukan lokasi kawah-kawah tersebut, namun harus diingat pengalaman menjelajah permukaan bulan untuk mencari kawah-kawah merupakan suatu keseronokan yang sukar untuk dilupakan.

Dipetik dari: Astronomy.com



LATITUD DAN LONGITUD MONUMEN TERKEMUKA DUNIA

Oleh: Nor Azam bin Hj. Mat Noor

SISTEM GPS REMOTE SENSING * LATITUD (ϕ) LONGITUD (λ) ALTITUD (APL)

A. UNITED KINGDOM (UK)

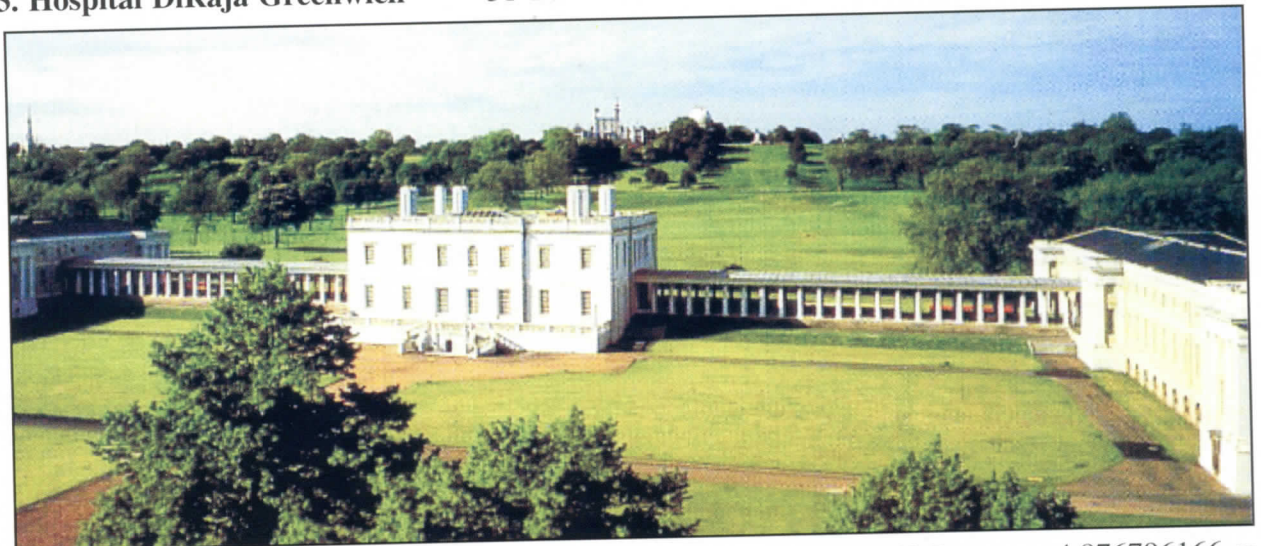


1. Balaicerap DiRaja Greenwich

- tinggi lokasi (atas bukit)	51°28'32.40" U	0°00'00.00" B	74.675941300 m
- bumbung utama	51°28'32.40" U	0°00'00.00" B	87.477531230 m
- loteng (tapak cerapan)	51°28'32.40" U	0°00'00.00" B	94.487925720 m
- menara penunjuk arah	51°28'32.40" U	0°00'00.00" T	102.412719494 m



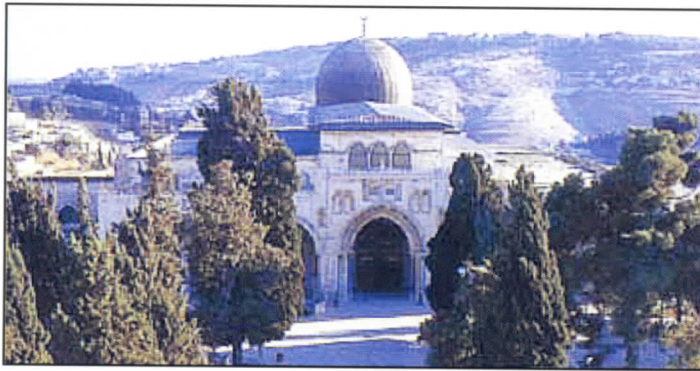
2. Teleskop Ekuatorial Besar	51°28'31.20" U	0°00'04.20" B	98.755122370 m
3. Hospital DiRaja Greenwich	51°28'52.20" U	0°00'11.40" B	23.774381311 m



4. Muzium Maritim Kebangsaan & Rumah Permaisuri (Queen House)	51°28'46.80" U	0°00'07.80" B	4.876796166 m
---	----------------	---------------	---------------

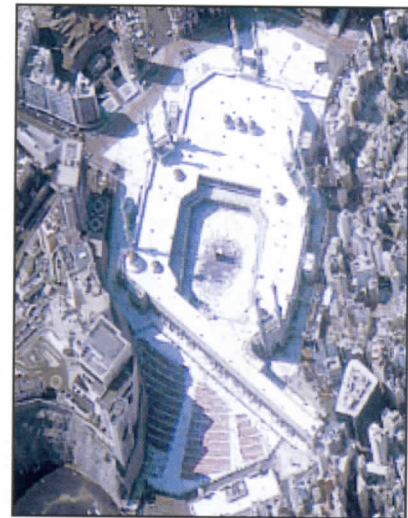
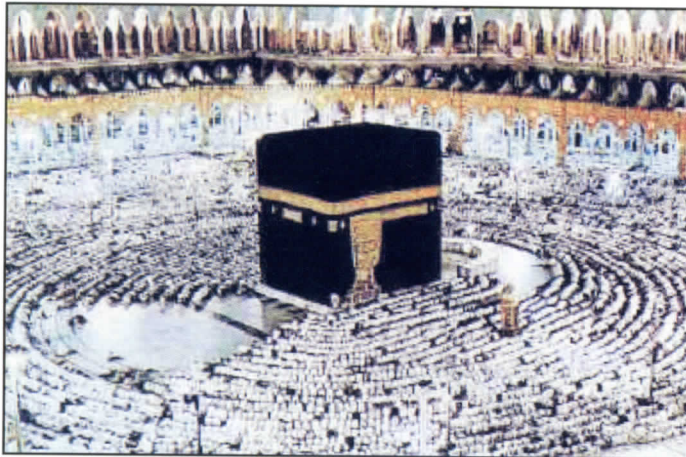
LATITUD (ϕ) LONGITUD (λ) ALTITUD (APL)

B. BAITUL MAQDIS (JERUSALEM)

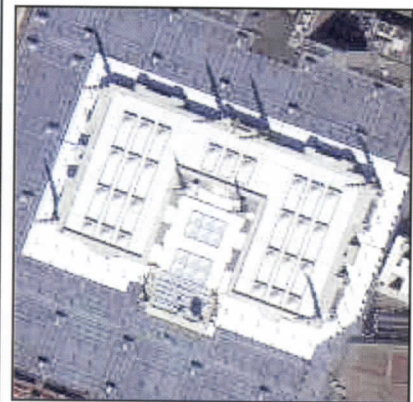
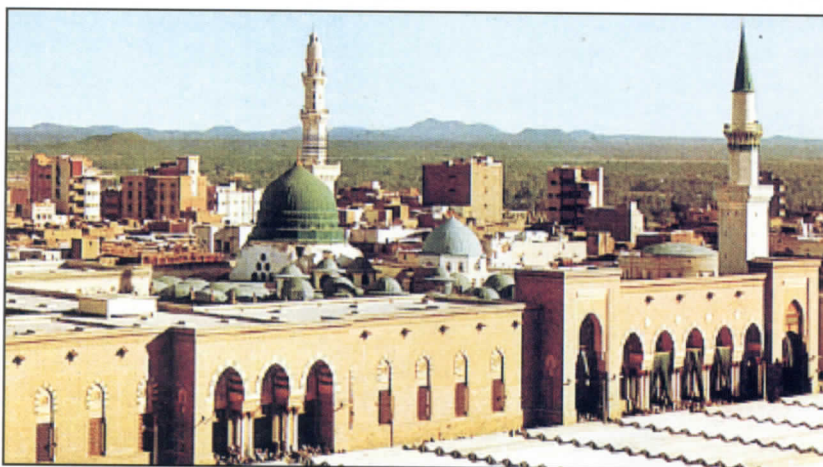


- | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. Masjidil Aqsa (Al Quds) | 31°46'34.20" U | 35°14'02.40" T | 789.73617920 m |
| 2. Masjid Qubbatu Sakhrah | 31°46'42.00" U | 35°14'02.40" T | 789.73617920 m |

C. ARAB SAUDI



- | | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. Ka'abah, Makkatul Mukarramah | 21°25'15.60" U | 39°49'29.10" T | 867.76491786 m |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|



- | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|
| 2. Masjidin Nabawiy Asy Syarif, Madinatul Munawwarah | 24°30'00.00" U | 39°35'00.00" T | 867.76491786 m |
|--|----------------|----------------|----------------|



LATITUD (ϕ) LONGITUD (λ) ALTITUD (APL)

D. MESIR (EGYPT)



- | | | | |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. Piramid Snefru, Dahshur | 29°45'28.20" U | 31°10'50.40" T | 121.91990416 m |
| 2. Piramid Snefru, Dahshur | 29°46'29.40" U | 31°10'59.40" T | 119.78630584 m |
| 3. Piramid Pepi II, Saqqara | 29°50'40.80" U | 31°11'44.40" T | 68.88474585 m |



- | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------|---------------|
| 4. Piramid Djoser, Saqqara | 29°51'33.00" U | 31°11'29.40" T | 79.85753722 m |
| 5. Sfinx, Giza | 29°58'19.80" U | 31°08'09.60" T | 36.88077101 m |



- | | | | |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 6. Piramid Menkaure, Giza | 29°58'12.60" U | 31°07'33.60" T | 88.69673028 m |
| 7. Piramid Khafre, Giza | 29°58'25.20" U | 31°07'45.00" T | 160.93427349 m |
| 8. Piramid Khufu, Giza | 29°58'37.20" U | 31°07'59.40" T | 163.98227109 m |
| 9. Bandaraya Kaherah (Cairo) | 30°07'18.20" U | 31°24'18.00" T | 116.43350847 m |

* Semua latitud dan longitud adalah diadaptasikan dari NOTAM (*Notices To Airmen*) merujuk kepada sumber data simulasi penerbangan Microsoft yang digunakan oleh juruterbang amatir dan profesional seluruh dunia.

LATITUD (ϕ) LONGITUD (λ) ALTITUD (APL)

E. MALAYSIA

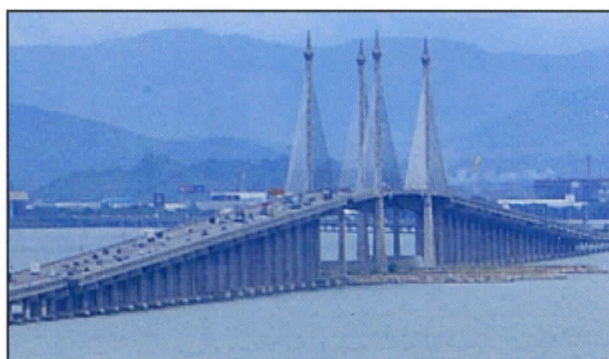


1. Petronas Twin Tower / KLCC

- jejantas (lantai)	3°09'21.60" U	101°43'00.00" T	65.227148725 m
- jejantas (bumbung)	3°09'21.60" U	101°43'00.00" T	258.988356412 m
- kemuncuk:	3°09'21.60" U	101°42'09.00" T	268.686536385 m
menara pertama	3°09'21.60" U	101°42'58.80" T	515.995514382 m
menara kedua	3°09'21.60" U	101°43'01.20" T	482.010341098 m

2. Menara Kuala Lumpur

- tinggi Bukit Nanas	3°09'06.00" U	101°42'09.00" T	482.010341098 m
- shaft bawah			61.142831936 m
- platform cerapan (TH01)			115.330133340 m
- restoran berpusing (TH02)			125.647605230 m
- geladak jamuan (TH03)			275.474975452 m
- stesen komunikasi (TH04)			296.341567049 m
- aras perkhidmatan (TH05)			303.800017186 m
- stesen penyiaran (TH06)			309.755804505 m
- tapak antena (TH06-TH10)			314.736232590 m
- puncak antena telekom			319.798956610 m
			334.124545349 m
			384.797505515 m



3. Kuala Lumpur International Airport (KLIA), Sepang

- Satellite Terminal Building	2°44'49.80" U	101°42'46.80" T	22.256478504 m
-------------------------------	---------------	-----------------	----------------

4. Jambatan Pulau Pinang

- sebelah Prai	5°20'48.00" U	100°21'22.20" T	
- sebelah Minden	5°21'08.40" U	100°23'37.20" T	18.739089269 m
	5°21'21.60" U	100°18'54.60" T	18.739089269 m

JADUAL SAROS MALAYSIA 1901-2096

Oleh: Nor Azam Mat Noor

TAHUN	BULAN	HARI	MASA	JENIS	SAROS	GAMMA	MAG	LAT	LONG	ALT MTH	LEBAR (KM)	TEMPOH
1901	Mei	18	05:34	T	136	-0.363	1.068	-1.7	98.4	69	238	06m29s
1901	Nov	11	07:28	A	141	0.476	0.922	10.8	68.9	62	336	11m01s
1903	Mac	29	01:35	A	118	0.841	0.977	56.2	130.3	32	153	01m53s
1904	Mac	17	05:41	A	128	0.130	0.937	5.6	94.7	82	237	08m07s
1907	Jan	14	06:06	T	120	0.863	1.028	38.3	86.4	30	189	02m25s
1911	Okt	22	04:13	A	132	0.322	0.965	6.3	121.4	71	133	03m47s
1916	Jul	30	02:06	A	144	-0.771	0.945	-29.0	132.4	39	313	06m24s
1922	Sep	21	04:40	T	133	-0.213	1.068	-10.7	104.5	78	226	05m59s
1926	Jan	14	06:37	T	130	0.197	1.043	-10.1	82.3	79	147	04m11s
1929	Mei	9	06:10	T	127	-0.289	1.056	1.6	92.7	73	193	05m07s
1933	Ogo	21	05:49	A	134	0.087	0.980	16.9	95.9	85	71	02m04s
1941	Sep	21	04:34	T	143	0.465	1.038	27.3	119.1	62	143	03m22s
1943	Ogo	1	04:16	A	125	-0.804	0.941	-34.8	108.6	36	367	06m59s
1944	Jul	20	05:43	A	135	-0.031	0.970	19.0	95.7	88	108	03m42s
1948	Mei	9	02:26	A	137	0.413	1.000	39.8	131.2	65	0	00m00s
1954	Dis	25	07:36	A	131	-0.258	0.932	-38.4	68.2	75	262	07m39s
1955	Jun	20	04:10	T	136	-0.153	1.078	14.8	117.0	81	254	07m08s
1955	Dis	14	07:02	A	141	0.427	0.918	2.1	72.2	65	346	12m09s
1958	Apr	19	03:27	A	128	0.275	0.941	26.5	123.6	74	228	07m07s
1965	Nov	23	04:14	A	132	0.391	0.966	1.7	119.8	67	134	04m02s
1969	Mac	18	04:54	A	129	-0.270	0.995	-14.8	116.3	74	16	00m26s
1974	Jun	20	04:47	T	146	-0.824	1.059	-32.1	103.7	34	344	05m09s
1980	Feb	16	08:53	T	130	0.222	1.043	-0.1	47.1	77	149	04m08s
1983	Jun	11	04:43	T	127	-0.495	1.052	-6.2	114.2	60	199	05m11s
1988	Mac	18	01:58	T	139	0.419	1.046	20.7	140.0	65	169	03m46s
1988	Sep	11	04:44	A	144	-0.468	0.938	-20.0	94.4	62	258	06m57s
1995	Okt	24	04:32	T	143	0.352	1.021	8.4	113.2	69	78	02m10s
1997	Mac	9	01:24	T	120	0.918	1.042	57.8	130.7	23	356	02m50s
1998	Ogo	22	02:06	A	135	-0.264	0.973	-3.0	145.4	75	99	03m14s

2002	Jun	10	23:44	A	137	0.199	0.996	34.6	-178.6	78	13	00m23s
2007	Mac	19	02:32	P	149	1.073	0.874	61.0	55.4	0		
2009	Jan	26	07:59	A	131	-0.282	0.928	-34.1	70.3	73	280	07m54s
2009	Jul	22	02:35	T	136	0.070	1.080	24.2	144.1	86	258	06m39s
2010	Jan	15	07:06	A	141	0.400	0.919	1.6	69.3	66	333	11m08s
2016	Mac	9	01:57	T	130	0.261	1.045	10.1	148.8	75	155	04m09s
2019	Dis	26	05:17	A	132	0.413	0.970	1.0	102.3	66	118	03m39s
2020	Jun	21	06:40	Am	137	0.121	0.994	30.5	79.7	83	21	00m38s
2023	Apr	20	04:17	H	129	-0.395	1.013	-9.6	125.8	67	49	01m16s
2028	Jul	22	02:55	T	146	-0.606	1.056	-15.6	126.8	53	230	05m10s
2031	Mei	21	07:15	A	138	-0.197	0.959	8.9	71.8	79	152	05m26s
2042	Apr	20	02:16	T	139	0.296	1.061	27.0	137.4	73	210	04m51s
2042	Okt	14	01:59	A	144	-0.303	0.930	-23.8	137.9	72	273	07m44s
2049	Nov	25	05:32	H	143	0.294	1.006	-3.8	95.4	73	21	00m38s
2053	Mac	20	07:06	A	140	-0.409	0.992	-23.0	83.1	66	31	00m49s
2053	Sep	12	09:32	T	145	0.314	1.033	21.5	41.8	72	116	03m04s
2062	Sep	3	08:52	P	126	1.019	0.974	61.3	150.5	0		
2063	Feb	28	07:41	A	131	-0.336	0.929	-25.2	77.8	70	280	07m41s
2064	Feb	17	06:58	A	141	0.360	0.926	7.0	69.8	69	295	08m56s
2070	Apr	11	02:34	T	130	0.365	1.047	29.0	135.1	68	168	04m04s
2074	Jan	27	06:42	A	132	0.425	0.980	6.6	78.9	65	79	02m21s
2074	Jul	24	03:08	A	137	-0.124	0.984	12.8	133.8	83	58	01m57s
2081	Sep	3	09:05	T	136	0.337	1.072	24.6	53.7	70	247	05m33s
2082	Ogo	24	01:13	T	146	-0.401	1.045	-10.3	151.8	66	163	04m01s
2084	Dis	27	09:11	T	133	-0.409	1.040	-47.3	47.8	66	146	03m04s
2085	Jun	22	03:18	A	138	0.045	0.970	26.1	131.3	87	106	03m29s
2089	Okt	4	01:12	T	145	0.217	1.033	7.4	162.9	77	115	03m14s
2096	Mei	22	01:34	T	139	0.120	1.074	27.3	153.5	83	241	06m06s