

**Sidang Redaksi****Kata Alu-aluan Ketua Pengarah JAKIM****Kata Pengantar Pengarah APIUM**

**Analisis Perbandingan Unjuran Kalendar Berdasarkan Kriteria Altitud 2° dan Elongasi 3° atau 8 Jam dengan Kriteria Altitud 3° dan Elongasi 5°**  
 MOHD ZAMBRI ZAINUDDIN, MOHD SAIFUL ANWAR MOHD NAWAWI, SAADAN MAN & MOHAMMADDIN BIN ABDUL NIRI

**Waktu Solat Setempat: Satu Pemurnian Kepada Waktu Solat Berasaskan Zon** 43

MUSTAFA DIN SUBARI & MOHAMAD SAUPI CHE AWANG

**Kaedah Panca-titik dalam Menentukan Waktu Solat Zon** 55

ABDUL HALIM ABDUL AZIZ

**Fiqh al-Falak wa al-Kawn Sebagai Satu Korpus Ilmu** 81

IBNOR AZLI IBRAHIM

**Relevensi Penggunaan Kriteria Imkanurukyah dalam Penentuan Awal Bulan Ramadan dan Syawal Di Malaysia** 99

MOHD SAIFUL ANWAR MOHD NAWAWI, MOHAMMADDIN ABDUL NIRI, SAADAN MAN, KHADHER AHMAD & MOHD ZAMBRI ZAINUDDIN

**Kesan Biasan Atmosfera Hampir Ufuk untuk Pengiraan Waktu Solat dan Cerapan Hilal** 121

MOHAMAD SAUPI CHE AWANG

**Perbandingan Metodologi Kajian Penentuan Masuknya Fajar Sadiq dan Hilangnya Syafaq Ahmar : Kajian Kecerahan Langit** 133

MOHAMMAD SHAHMIM SHUKOR & MOHD ZAMBRI ZAINUDDIN

**Kaedah Hitungan Tempoh Enam Bulan Dua Lahzah Mengikut Takwim Hijri untuk Penentuan Status Sah Nasab** 141

HASNI MOHD ALI

JURNAL

فَلَكْ جُورْنَال

# FALAK

BIL. 1 2015 / 1437H / ISSN: 2462-1765

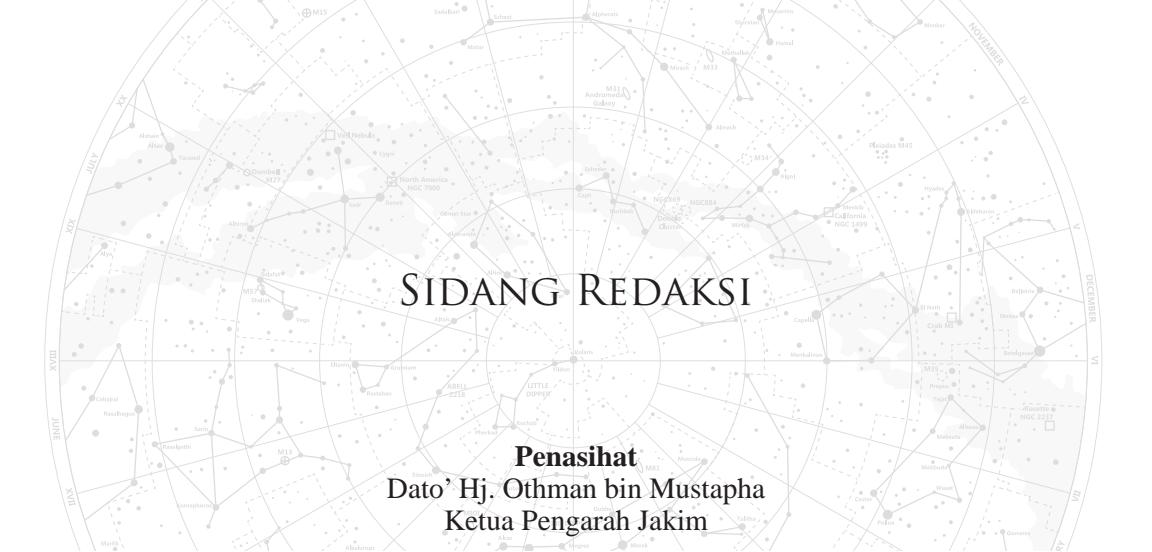
Penerbit :  
JABATAN KEMAJUAN ISLAM MALAYSIA  
[www.islam.gov.my](http://www.islam.gov.my)

Dengan kerjasama  
AKADEMI PENGAJIAN ISLAM UNIVERSITI MALAYA  
[www.apium.um.edu.my](http://www.apium.um.edu.my)

Cetakan pertama 2015  
© Jabatan Kemajuan Islam Malaysia

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluar ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Ketua Pengarah Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62519 Putrajaya.

Dicetak dan Atur huruf oleh / *Printed and Typeset by*  
REKA CETAK SDN. BHD.  
No. 14, Jalan Jemuju Empat 16/13D  
Seksyen 16, 40200 Shah Alam  
Selangor Darul Ehsan  
[www.rekacetak.com](http://www.rekacetak.com)



# SIDANG REDAKSI

**Penasihat**  
Dato' Hj. Othman bin Mustapha  
Ketua Pengarah Jakim

Profesor Dato' Dr. Mohd Yakub @ Zulkifli bin Mohd Yusoff  
Pengarah APIUM

**Ketua Editor**

Mohamad bin Saari

Pengarah Bahagian Perancangan dan Penyelidikan

**Setiausaha**

Dr. Muhammad Yamin bin Ismail

Ketua Penolong Pengarah Kanan (Syariah),  
Bahagian Perancangan dan Penyelidikan

**Editor (APIUM)**

Dr. Sa'adan bin Man

Dr. Mohd Saiful Anwar bin Nawawi

Dr. Raihana binti Abdul Wahab

Dr. Nurul Huda binti Mohd Zaki

**Editor (Jakim)**

Muhamad Zakuwa bin Hj. Rodzali

Fadhilah binti Ahmad

Shahril Azwan bin Hussin

Mohd Fahmi bin Mahmud

Abu Zaki bin Abd. Jalal

JURNAL FALAK (ISSN: 2462-1765) diterbitkan setahun sekali oleh Jabatan Kemajuan Islam Malaysia dan Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya sebagai platform penyebaran maklumat tentang aspek teori, aplikasi dan penyelidikan dalam bidang falak.

**SUMBANGAN ARTIKEL:** Segala pertanyaan mengenai jurnal dan sumbangan artikel hendaklah dialamatkan kepada Ketua Editor Jurnal Falak, Bahagian Perancangan dan Penyelidikan, Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, Aras 6, Blok D7, Kompleks D, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62519 Putrajaya.





# KANDUNGAN JURNAL FALAK

BIL. 1 2015 / 1437H

- Analisis Perbandingan Unjuran Kalendar Berdasarkan Kriteria Altitud  $2^\circ$  dan Elongasi  $3^\circ$  atau 8 jam dengan Kriteria Altitud  $3^\circ$  dan Elongasi  $5^\circ$**

*Mohd Zambri Zainuddin*

*Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi*

*Saadan Man*

*Mohammaddin Abdul Niri*

1

- Waktu Solat Setempat: Satu Pemurnian Kepada Waktu Solat Berasaskan Zon**

*Mustafa Din Subari*

*Mohamad Saupi Che Awang*

43

- Kaedah Panca-titik dalam Menentukan Waktu Solat Zon**

*Abdul Halim Abdul Aziz*

55

- Fiqh al-Falak wa al-Kawn Sebagai Satu Korpus Ilmu***

*Ibnor Azli Ibrahim*

81

5. Relevensi Penggunaan Kriteria Imkanurrukyah dalam Penentuan Awal Bulan Ramadan dan Syawal di Malaysia —— 99  
*Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi*  
*Mohammaddin Abdul Niri*  
*Saadan Man*  
*Khadher Ahmad*  
*Mohd Zambri Zainuddin*
6. Kesan Biasan Atmosfera Hampir Ufuk untuk Pengiraan Waktu Solat dan Cerapan Hilal —— 121  
*Mohamad Saupi Che Awang*
7. Perbandingan Metodologi Kajian Penentuan Masuknya Fajar Sadiq dan Hilangnya Syafaq Ahmar: Kajian Kecerahan Langit —— 133  
*Mohammad Shahmim Shukor*  
*Mohd Zambri Zainuddin*
8. Kaedah Hitungan Tempoh Enam Bulan Dua Lahzah Mengikut Takwim Hijri untuk Penentuan Status Sah Nasab —— 141  
*Hasni Mohd Ali*

## KATA ALU-ALUAN

Alhamdulillah, setinggi-tinggi kesyukuran dan segala pujian dilimpahkan kehadrat Allah SWT dengan keizinan-Nya Jurnal Falak dapat diterbitkan buat julung kalinya pada tahun 2015.

Seiring dengan usaha pembangunan penyelidikan falak di peringkat global dan menjadikan Malaysia sebagai pusat rujukan kepakaran dan pembelajaran ilmu falak sedunia, Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (Jakim) dengan kerjasama Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya (APIUM) mengambil inisiatif untuk menerbitkan Jurnal Falak bagi memartabatkan kedudukan ilmu ini dalam masyarakat Islam sebagaimana zaman kegemilangan Islam yang telah melahirkan para astronomi Islam yang unggul.

Perkembangan ilmu falak telah memberi kesedaran kepada masyarakat bahawa ilmu tradisi Islam ini sememangnya berkaitan secara langsung dalam soal ibadat umat Islam. Peningkatan ilmu falak juga memberi peluang kepada penyelidik-penyalidik tempatan dan antarabangsa membuat kajian dalam bidang sains Islam daripada zaman tamadun Islam sehingga ke era teknologi maklumat dan komunikasi masa ini.

Penerbitan jurnal ini diharapkan menjadi satu galakan kepada penyelidik-penyalidik untuk meningkatkan kualiti penyelidikan falak di peringkat kebangsaan dan antarabangsa yang berkaitan kajian seperti zon waktu solat, data almanak, data takwim Islam,

kajian cerapan hilal dan kajian kecerahan langit. Ia juga boleh dijadikan sebagai salah satu sumber rujukan autoritatif falak bagi masyarakat Islam.

Akhir kata, syabas dan tahniah diucapkan kepada semua pihak, terutama Bahagian Perancangan dan Penyelidikan, Jakim dan APIUM atas usaha dan komitmen yang tinggi sehingga berjaya menerbitkan Jurnal Falak yang julung-julung kalinya di Malaysia. Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada penulis-penulis dan penyelidik-penyelidik yang menyumbangkan idea dan penulisan artikel sehingga berhasilnya keluaran sulung penerbitan Jurnal Falak. Harapan saya agar jurnal ini sentiasa menjadi penyumbang kepada pembangunan ilmu falak dan astronomi Islam di peringkat global.

Sekian, terima kasih.

**DATO' HAJI OTHMAN BIN MUSTAPHA**

**Ketua Pengarah**

**Jabatan Kemajuan Islam Malaysia**



## KATA PENGANTAR

Segala puji dirafakkan ke hadrat Allah SWT, Tuhan sekalian alam. Selawat dan salam buat junjungan besar Nabi Muhammad SAW.

Sejarah membuktikan ilmu falak merupakan salah satu disiplin ilmu sains yang terawal yang berada dalam pengetahuan manusia. Ilmu falak pernah menjadi aras ketamadunan sesebuah tamadun seperti tamadun Yunani, Parsi, Cina, India, Islam dan Eropah. Malah kegemilangan sains juga ditandakan dengan sejauhmanakah sumbangan atau pencapaian ilmu falak. Justeru, melihat masih ada kekurangan dari aspek pengajaran, pembelajaran dan penyelidikan di dalam bidang falak khususnya di Malaysia, Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya (APIUM) bersama pakar-pakar yang terlibat mengorak langkah mengusahakan satu penawaran program Sarjana Muda Syariah (Falak Syar'i Astronomi Islam) yang bermula pada tahun 2002. Antara lain objektif program ini adalah untuk menyumbang hasil penyelidikan dan pembangunan yang berkualiti kepada ilmu falak melalui pendekatan disiplin ilmu sains dan pengajian Islam. Diharap program ini terus komited dalam menyumbang idea dan kepakaran dalam membangunkan bidang ini khususnya di Malaysia dan seterusnya mempromosikan ilmu falak di peringkat global.

Saya mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (Jakim) memberikan ruang dan peluang kepada APIUM untuk bekerjasama dalam menghasilkan jurnal berwasit ini. Penerbitan jurnal ini dilihat sebagai wadah

penyampaian ilmu daripada penyelidik-penyalidik tempatan dan antarabangsa bagi mengemukakan hasil-hasil penyelidikan yang bermutu untuk pengetahuan umat Islam di segenap peringkat. Di harap menerusi garapan idea dan hasil penyelidikan yang mantap yang diketengahkan dalam jurnal ini dapat membuka minda masyarakat tentang peri pentingnya ilmu falak dalam kehidupan seharian. Penerbitan jurnal ini juga merupakan satu wasilah untuk menggalakkan aktiviti penyelidikan yang berkualiti ke arah penambahbaikan urus tadbir yang melibatkan ilmu falak dan perkembangan ilmu.

APIUM merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih dikalungkan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan, Jakim dan Program Astronomi Islam, Jabatan Fiqh & Usul yang telah bekerjasama dalam menjayakan penerbitan Jurnal Falak ini. Semoga berkat usaha gigih tautan kerjasama dan pengabungan usaha akan berterusan dalam mengembangkan ilmu demi kemaslahatan ummah sangat.

**Profesor Dato' Dr. Mohd Yakub @ Zulkifli bin Mohd Yusoff**  
Pengarah  
Akademi Pengajian Islam  
Universiti Malaya

# **Analisis Perbandingan Unjuran Kalendar Berdasarkan Kriteria Altitud $2^\circ$ dan Elongasi $3^\circ$ atau 8 jam dengan Kriteria Altitud $3^\circ$ dan Elongasi $5^\circ$**

Mohd Zambri Zainuddin

Institut Antarabangsa Pemikiran Islam dan Tamadun (ISTAC),  
Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIA), No 20 5A,  
Jalan Damansara, Damansara Heights. 50400 Kuala Lumpur

Tel: +6019-317 5040 E-mail: mohdzz75@gmail.com

Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi

(Corresponding author)

Program Astronomi Islam, Akademi Pengajian Islam,  
Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603-79676011 E-mail: saifulanwar@um.edu.my

Saadan Man

Jabatan Fiqh & Usul

Akademi Pengajian Islam,

Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603- 79676027 E-mail: saadan@um.edu.my

Mohammaddin Abdul Niri

Program Astronomi Islam, Akademi Pengajian Islam,

Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603-79676011 E-mail: mohammaddin@um.edu.my

## **Abstract**

Determination of dates in Hijric Calender has significant effect to social, culture, religion and economy in a society. This paper presents

Hijric calendar 1421H-1472H/2001M-2050M with different criteria for lunar crescent's visibility. Comparative analysis was applied in order to find differences, similarities, strengths and weaknesses for each criterion. This research finds that the altitude  $3^{\circ}$  and elongation  $5^{\circ}$  can be considered to be implemented.

## Abstrak

Penentuan tarikh-tarikh dalam kalender Hijri akan memberikan implikasi besar kepada sosial, budaya, agama dan ekonomi dalam sebuah masyarakat. Kertas kerja ini memaparkan kalender Hijri 1421H-1472H/2001M-2050M dengan menggunakan dua kriteria kenampakan anak bulan yang berbeza. Analisis perbandingan dilakukan bagi melihat perbezaan, persamaan, kekurangan dan kelebihan setiap kriteria tersebut. Kajian mendapati kriteria altitud  $3^{\circ}$  dan Elongasi  $5^{\circ}$  boleh dipertimbangkan untuk dilaksanakan.

**Kata Kunci:** Anak Bulan; Perbezaan; Persamaan; Kekurangan; Kelebihan.

## Pendahuluan

Kalender Hijrah ataupun Takwim Hijri dimulakan dengan peristiwa penghijrahan Nabi Muhammad SAW dari Mekah ke Madinah. Tokoh yang menggagaskan awal penanggalan tarikh ini adalah Saidina Umar al-Khattab. Mengikut al-Taii (2007) pendapat yang lebih tepat Rasulullah SAW telah sampai ke Madinah pada hari Isnin 11 Rabiulawal tahun pertama hijrah bersamaan 16 Julai (*tamuz*) 622 Masihi (al-Taii, 2007). Oleh demikian, tarikh tersebut dijadikan tarikh permulaan dalam kalender Hijrah.

Dewasa ini, terdapat kalender Hijrah yang pelbagai. Setiap kalender tersebut mempunyai asas-asas astronomi tertentu dalam menentukan awal bulan Hijrah. Terdapat kalender Hijrah yang diberi nama Takwim *Ummu Qurra* yang digunakan di Negara Saudi. Kalendar ini berasaskan kepada anak bulan telah wujud di atas ufuk (*wujudulhilal*) (al-Mostafa, 2005). Di rantau ini, kalender

berasaskan kaedah tersebut masih digunakan oleh Muhammadiyah di Indonesia (Tim Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009). Terdapat juga kalender Hijrah yang berasaskan kepada ijtimaik (*conjunction*) seperti ijtimaik sebelum terbenam matahari, ijtimaik sebelum tengah malam, ijtimaik sebelum fajar, ijtimaik dan *imkanurrukyah* (Mohammad Ilyas, 1986). Oleh demikian, kepelbagaiannya atas penentuan awal bulan Hijrah akan memberikan tarikh yang berbeza dalam kalender Hijrah.

Sejak tahun 1992, kriteria *imkanurrukyah* telah dipersetujui untuk diaplikasikan di peringkat serantau khususnya di Malaysia, Indonesia, Brunei dan Singapura. Kriteria ini berdasarkan kepada ketika matahari terbenam altitud anak bulan  $2^\circ$  dan sudut elongasi  $3^\circ$ . Terdapat kriteria alternatif bagi kriteria tersebut iaitu umur bulan 8 jam selepas berlakunya ijtimaik ketika bulan terbenam (Unit Falak, 2001). Sehingga kini, kriteria-kriteria tersebut telah digunakan secara rasmi dalam penyusunan kalender di Malaysia, Indonesia, Brunei dan Singapura.

Namun secara astronominya, kriteria ini dikritik secara objektif oleh ahli-ahli terlibat seperti Ilyas (1994) dan ahli-ahli astronomi yang lain (Mohammad Ilyas, 1994). Walaupun begitu, dalam wilayah praktikalnya kita menghormati kriteria tersebut merupakan salah satu produk ijтиhad yang telah menjaga keharmonian kehidupan beragama khususnya di Malaysia dalam tempoh hampir dua puluh tahun. Kertas kerja ini akan membincangkan analisis perbandingan kalender Hijrah yang berasaskan kriteria yang sedia ada dengan kriteria alternatif iaitu kriteria ketika matahari terbenam altitud anak bulan  $3^\circ$  dan sudut elongasi  $5^\circ$ . Analisis perbandingan dilakukan untuk melihat persamaan, perbezaan, kekurangan dan kelebihan kriteria-kriteria terbabit.

## **Kalendar Hijrah 1421H-1472H/2001M-2050M**

Perisian yang digunakan dalam menjanakan kalender ini adalah Moon Calculator 6.0. Titik rujukan yang dirujuk adalah Tanjung Chincin, Pulau Langkawi, Kedah (stesen paling barat) berkoordinat

di Latitud U  $6^{\circ} 26' 10''$  dan Longitud T  $99^{\circ} 38' 30''$  (Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, 2013). Manakala bagi menentukan tarikh tertentu penyelidik menggunakan Date Calculator (time and date, 2013). Jadual 1 di bawah mengandungi 612 tarikh dalam tempoh 51 tahun Hijrah. Ia bermula daripada tahun 1421H-1472H atau 2001M-2050M. Rajah 1 juga mengandungi tarikh-tarikh Hijrah yang berdasarkan kepada kriteria altitud  $2^{\circ}$ , elongasi  $3^{\circ}$  atau umur anak bulan 8 jam yang dinamakan sebagai kriteria A. Di samping itu juga Jadual 1 juga mengandungi tarikh-tarikh Hijrah yang berdasarkan kepada kriteria altitud  $3^{\circ}$  dan elongasi  $5^{\circ}$  yang dinamakan sebagai kriteria B. Kolumn 1 mengandungi No. rujukan. Kolumn 2 dan 3 pula mengandungi tarikh dan Tahun Hijrah. Kolumn 4 mewakili tarikh-tarikh Masihi berdasarkan kepada kriteria A. Kolumn 5-6 pula masing-masing mengandungi altitud anak bulan dan elongasi anak bulan dalam darjah berdasarkan kepada kriteria A yang berpandukan kepada matahari terbenam (*sunset*). Manakala kolumn 7 mewakili umur anak bulan yang berdasarkan kepada bulan terbenam (*moonset*). Kolumn 8 menunjukkan bahawa status sama ada keadaan anak bulan telah memenuhi syarat kriteria A atau tidak. Tanda (Y) menunjukkan bahawa anak bulan telah memenuhi syarat kriteria A manakala tanda (T) menunjukkan bahawa anak bulan masih belum memenuhi syarat kriteria A. Kolumn 9 pula mengandungi tarikh-tarikh Masihi berdasarkan kepada kriteria B. Kolumn 10-11 pula masing-masing mengandungi altitud anak bulan dan elongasi anak bulan dalam darjah berdasarkan kepada kriteria B yang berpandukan kepada matahari terbenam (*sunset*). Kolumn 12 menunjukkan bahawa sama ada keadaan anak bulan telah memenuhi syarat kriteria B atau sebaliknya. Tanda (Y) menunjukkan bahawa anak bulan telah memenuhi syarat kriteria B manakala tanda (T) menunjukkan bahawa anak bulan masih belum memenuhi syarat kriteria B. Kolumn yang akhir iaitu kolumn 13 mengandungi catatan yang menunjukkan tanda (+) dan (-). Secara umumnya tanda (+) membawa maksud salah satu daripada kriteria A atau B telah mencukupi. Manakala tanda (-) pula menunjukkan terdapat perbezaan tarikh Masihi bagi yang mewakili kriteria A dan B.

Jadual 1  
Kalender 1421H-1472M/2001M-2050M

NO.	Tarikh H	T.H	T.M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U.(A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	29 Zulhijah	1421	25-Mar-01	4.657	6.179	10.53	(Y)	25-Mar-01	4.657	6.179	(Y)	
2	29 Muharam	1422	23-Apr-01	-2.056	5.303	-4.06	(T)	23-Apr-01	-2.056	5.303	(T)	
3	29 Safar	1422	23-May-01	3.259	4.471	9.03	(Y)	23-May-01	3.259	4.471	(T)	(+)
4	29 Rab. Awal	1422	21-Jun-01	-1.382	1.382	-0.43	(T)	22-Jun-01	11.635	12.444	(Y)	(-)
5	29 Rab. Akhir	1422	21-Jul-01	8.012	8.74	16.6	(Y)	21-Jul-01	8.012	8.74	(Y)	
6	29 Jam. Awal	1422	19-Aug-01	4.822	5.7	9.05	(Y)	19-Aug-01	4.822	5.7	(Y)	
7	29 Jam. Akhir	1422	17-Sep-01	1.388	4.479	1.02	(T)	17-Sep-01	1.388	4.479	(T)	
8	29 Rejab	1422	17-Oct-01	8.117	8.862	16.33	(Y)	17-Oct-01	8.117	8.862	(Y)	
9	29 Syaaban	1422	15-Nov-01	1.665	2.79	4.5	(T)	15-Nov-01	1.665	2.79	(T)	
10	29 Ramadan	1422	15-Dec-01	5.399	6.274	14.82	(Y)	15-Dec-01	5.399	6.274	(Y)	
11	29 Syawal	1422	13-Jan-02	-2.03	2.893	-2.23	(T)	13-Jan-02	-2.03	2.893	(T)	
12	29 Zulkaedah	1422	12-Feb-02	-0.132	4.277	3.98	(T)	12-Feb-02	1.297	4.271	(T)	
13	29 Zulhijah	1422	14-Mar-02	3.999	5.824	9.82	(Y)	14-Mar-02	3.999	5.824	(Y)	
14	29 Muharam	1423	12-Apr-02	-3.878	6.119	-8.09	(T)	12-Apr-02	-3.878	6.119	(T)	
15	29 Safar	1423	12-May-02	-0.462	2.236	0.72	(T)	12-May-02	-0.462	2.236	(T)	
16	29 Rab. Awal	1423	11-Jun-02	4.384	5.068	12.19	(Y)	11-Jun-02	4.384	5.068	(Y)	
17	29 Rab. Akhir	1423	10-Jul-02	0.052	2.459	1.27	(T)	10-Jul-02	0.052	2.459	(T)	
18	29 Jam. Awal	1423	9-Aug-02	8.724	9.15	17.07	(Y)	9-Aug-02	8.724	9.15	(Y)	
19	29 Jam. Akhir	1423	7-Sep-02	4.979	5.991	8.65	(Y)	7-Sep-02	4.979	5.991	(Y)	
20	29 Rejab	1423	6-Oct-02	0.605	3.907	-0.06	(T)	6-Oct-02	0.605	3.907	(T)	
21	29 Syaaban	1423	5-Nov-02	6.636	7.615	14.98	(Y)	5-Nov-02	6.636	7.615	(Y)	
22	29 Ramadan	1423	4-Dec-02	0.416	1.246	3.56	(T)	4-Dec-02	0.416	1.246	(T)	
23	29 Syawal	1423	3-Jan-03	6.167	7.797	15.45	(Y)	3-Jan-03	6.167	7.797	(Y)	
24	29 Zulkaedah	1423	1-Feb-03	-0.103	4.489	0.71	(T)	1-Feb-03	-0.103	4.489	(T)	

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt	(A)	Elong(A)	U.(A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elong(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
25	29 Zulhijah	1423	3-Mar-03	3.871	5.716	9.29	(Y)	3-Mar-03	3.871	5.716	(Y)				
26	29 Muharam	1424	1-Apr-03	-3.825	5.852	-8.02	(T)	1-Apr-03	-3.825	5.852	(T)				
27	29 Safar	1424	1-May-03	-1.033	1.975	-0.83	(T)	1-May-03	-1.033	1.975	(T)				
28	29 Rab. Awal	1424	31-May-03	1.836	2.709	7.4	(T)	31-May-03	1.836	2.709	(T)				
29	29 Rab. Akhir	1424	30-Jun-03	7.106	8.135	17.61	(Y)	30-Jun-03	7.106	8.135	(Y)				
30	29 Jam. Awal	1424	29-Jul-03	2.466	4.696	5.01	(Y)	29-Jul-03	2.466	4.696	(T)				
31	29 Jam. Akhir	1424	27-Aug-03	-1.561	6.065	-6.04	(T)	28-Aug-03	9.13	9.88	(Y)	(-)			
32	29 Rejab	1424	26-Sep-03	4.102	4.824	8.43	(Y)	26-Sep-03	4.102	4.824	(T)	(+)			
33	29 Syaaban	1424	25-Oct-03	-1.157	2.377	-1.87	(T)	26-Oct-03	10.093	12.133	(Y)	(-)			
34	29 Ramadan	1424	24-Nov-03	4.563	6.48	12.44	(Y)	24-Nov-03	4.563	6.48	(Y)				
35	29 Syawal	1424	23-Dec-03	-0.695	3.59	1.45	(T)	23-Dec-03	-0.695	3.59	(T)				
36	29 Zulkaedah	1424	22-Jan-04	6.857	8.609	14.94	(Y)	22-Jan-04	6.857	8.609	(Y)				
37	29 Zulhijah	1424	20-Feb-04	0.932	4.538	2.36	(T)	20-Feb-04	0.932	4.538	(T)				
38	29 Muharam	1425	21-Mar-04	5.334	6.091	13.26	(Y)	21-Mar-04	5.334	6.091	(Y)				
39	29 Safar	1425	19-Apr-04	-1.673	1.998	-1.99	(T)	19-Apr-04	-1.673	1.998	(T)				
40	29 Rab. Awal	1425	19-May-04	1.432	2.881	-1.99	(T)	19-May-04	1.432	2.881	(T)				
41	29 Rab. Akhir	1425	18-Jun-04	5.69	7.229	15.67	(Y)	18-Jun-04	5.69	7.229	(Y)				
42	29 Jam. Awal	1425	17-Jul-04	0.345	4.673	0.34	(T)	17-Jul-04	0.345	4.673	(T)				
43	29 Jam. Akhir	1425	16-Aug-04	4.813	5.832	10.57	(Y)	16-Aug-04	4.813	5.832	(Y)				
44	29 Rejab	1425	14-Sep-04	-0.752	3.845	-3.16	(T)	14-Sep-04	-0.752	3.845	(T)				
45	29 Syaaban	1425	14-Oct-04	2.623	3.594	8.53	(Y)	14-Oct-04	2.623	3.594	(T)				
46	29 Ramadan	1425	12-Nov-04	-3.82	3.424	-3.68	(T)	13-Nov-04	8.112	11.202	(Y)	(-)			
47	29 Syawal	1425	12-Dec-04	3.163	6.428	9.95	(Y)	12-Dec-04	3.163	6.428	(Y)				
48	29 Zulkaedah	1425	10-Jan-05	-1.4	5.12	-0.78	(T)	10-Jan-05	-1.4	5.12	(T)				

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U.(A)	S(A)	T.M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
49	29 Zulhijah	1425	9-Feb-05	6.629	7.763	13.6 (Y)	9-Feb-05	6.629	7.763	(Y)		
50	29 Muharam	1426	10-Mar-05	0.655	2.477	2.25 (T)	10-Mar-05	0.655	2.477	(T)		
51	29 Safar	1426	9-Apr-05	5.788	6.966	15.42 (Y)	9-Apr-05	5.788	6.966	(Y)		
52	29 Rab. Awal	1426	8-May-05	-0.227	2.534	2.73 (T)	8-May-05	-0.227	2.534	(T)		
53	29 Rab. Akhir	1426	7-Jun-05	4.982	13.66	14.1 (Y)	7-Jun-05	4.982	13.66	(Y)		
54	29 Jam. Awal	1426	6-Jul-05	-0.117	4.883	-0.37 (T)	6-Jul-05	-0.117	4.883	(T)		
55	29 Jam. Akhir	1426	5-Aug-05	3.3734	4.998	8.87 (Y)	5-Aug-05	3.3734	4.998	(T)	(+)	
56	29 Rejab	1426	3-Sep-05	-2.589	4.91	-7.47 (T)	4-Sep-05	6.136	7.087	(Y)	(-)	
57	29 Syaaban	1426	3-Oct-05	-0.665	0.496	0.69 (T)	3-Oct-05	-0.665	0.496	(T)		
58	29 Ramadan	1426	2-Nov-05	1.791	5.5087	9.78 (Y)	2-Nov-05	1.791	5.5087	(T)	(+)	
59	29 Syawal	1426	1-Dec-05	-4.76	5.389	-4.28 (T)	2-Dec-05	7.589	11.159	(Y)	(-)	
60	29 Zulkaedah	1426	31-Dec-05	2.803	6.194	8.36 (Y)	31-Dec-05	2.803	6.194	(T)	(+)	
61	29 Zulhijah	1426	29-Jan-06	-2.014	4.934	-2.91 (T)	30-Jan-06	11.194	12.041	(Y)	(-)	
62	29 Muharam	1427	28-Feb-06	5.044	5.728	11.44 (Y)	28-Feb-06	5.044	5.728	(Y)		
63	29 Safar	1427	29-Mar-06	-0.63	0.794	-1.23 (T)	29-Mar-06	-0.63	0.794	(T)		
64	29 Rab. Awal	1427	28-Apr-06	6.295	8.64	16.25 (Y)	28-Apr-06	6.295	8.64	(Y)		
65	29 Rab. Akhir	1427	27-May-06	1.529	5.226	6.26 (T)	27-May-06	1.529	5.226	(T)		
66	29 Jam. Awal	1427	26-Jun-06	8.732	9.981	20.3 (Y)	26-Jun-06	8.732	9.981	(Y)		
67	29 Jam. Akhir	1427	25-Jul-06	3.018	4.436	7.44 (Y)	25-Jul-06	3.018	4.436	(T)	(+)	
68	29 Rejab	1427	23-Aug-06	-3.174	4.783	-7.83 (T)	24-Aug-06	5.789	6.738	(Y)	(-)	
69	29 Syaaban	1427	22-Sep-06	-1.212	1.271	-0.55 (T)	22-Sep-06	-1.212	1.271	(T)		
70	29 Ramadan	1427	22-Oct-06	-0.138	3.975	5.83 (T)	22-Oct-06	-0.138	3.975	(T)		
71	29 Syawal	1427	21-Nov-06	2.689	7.329	12.97 (Y)	21-Nov-06	2.689	7.329	(T)	(+)	
72	29 Zulkaedah	1427	20-Dec-06	-3.507	5.617	-3.06 (T)	21-Dec-06	8.537	11.056	(Y)	(-)	

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt	(A)	Elong(A)	U.(A)	S.(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elong(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
73	29 Zulhijah	1427	19-Jan-07	2.777	4.629	7.67	(Y)	19-Jan-07	2.777	4.629	(T)	(+)			
74	29 Muharam	1428	17-Feb-07	-3.684	3.981	-4.92	(T)	18-Feb-07	9.231	10.091	(Y)	(-)			
75	29 Safar	1428	19-Mar-07	2.978	4.626	9.08	(Y)	19-Mar-07	2.978	4.626	(T)	(+)			
76	29 Rab. Awal	1428	17-Apr-07	-2.13	3.833	-0.27	(T)	18-Apr-07	10.909	13.97	(Y)	(-)			
77	29 Rab. Akhir	1428	17-May-07	7.082	9.792	16.65	(Y)	17-May-07	7.082	9.792	(Y)				
78	29 Jam. Awal	1428	15-Jun-07	3.583	5.975	8.72	(Y)	15-Jun-07	3.583	5.975	(Y)				
79	29 Jam. Akhir	1428	14-Jul-07	-0.31	3.634	-0.38	(T)	14-Jul-07	-0.31	3.634	(T)				
80	29 Rejab	1428	13-Aug-07	4.579	5.399	12.93	(Y)	13-Aug-07	4.579	5.399	(Y)				
81	29 Syaaban	1428	11-Sep-07	-2.227	2.022	-1.49	(T)	11-Sep-07	-2.227	2.022	(T)				
82	29 Ramadan	1428	11-Oct-07	-0.437	4.484	6.11	(T)	11-Oct-07	-0.437	4.484	(T)				
83	29 Syawal	1428	10-Nov-07	1.655	6.977	12.12	(Y)	10-Nov-07	1.655	6.977	(T)	(+)			
84	29 Zulkaedah	1428	9-Dec-07	-5.629	6.396	-6.95	(T)	10-Dec-07	5.519	8.582	(Y)	(-)			
85	29 Zulhijah	1428	8-Jan-08	-0.94	3.529	-0.35	(T)	8-Jan-08	-0.94	3.529	(T)				
86	29 Muharam	1429	7-Feb-08	2.673	3.05	8.01	(Y)	7-Feb-08	2.673	3.05	(T)	(+)			
87	29 Safar	1429	7-Mar-08	-5.069	4.396	-5.97	(T)	8-Mar-08	7.237	9.551	(Y)	(-)			
88	29 Rab. Awal	1429	6-Apr-08	1.568	5.6	7.71	(T)	6-Apr-08	1.568	5.6	(T)				
89	29 Rab. Akhir	1429	6-May-08	10.942	13.808	24.08	(Y)	6-May-08	10.942	13.808	(Y)				
90	29 Jam. Awal	1429	4-Jun-08	7.924	9.609	16.87	(Y)	4-Jun-08	7.924	9.609	(Y)				
91	29 Jam. Akhir	1429	3-Jul-08	4.26	5.11	9.73	(Y)	3-Jul-08	4.26	5.11	(Y)				
92	29 Rejab	1429	1-Aug-08	-0.137	0.392	1.44	(T)	1-Aug-08	-0.137	0.392	(T)				
93	29 Syaaban	1429	31-Aug-08	4.474	7.843	15.85	(Y)	31-Aug-08	4.474	7.843	(Y)				
94	29 Ramadan	1429	29-Sep-08	-1.603	4.467	2.91	(T)	29-Sep-08	-1.603	4.467	(T)				
95	29 Syawal	1429	29-Oct-08	1.447	7.166	11.94	(Y)	29-Oct-08	1.447	7.166	(T)	(+)			
96	29 Zulkaedah	1429	27-Nov-08	-5.52	6.086	-6.24	(T)	28-Nov-08	5.112	8.619	(Y)	(-)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elaq(A)	U. (A)	S.(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elaq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
97	29 Zulhijah	1429	27-Dec-08	-1.791	3.288	-1.26	(T)	27-Dec-08	-1.791	3.288	(T)	
98	29 Muharam	1430	26-Jan-09	0.534	0.724	3.6	(T)	26-Jan-09	0.534	0.724	(T)	
99	29 Safar	1430	25-Feb-09	2.404	4.995	10.18	(Y)	25-Feb-09	2.404	4.995	(T)	(+)
100	29 Rab. Awal	1430	26-Mar-09	-5.131	5.549	-4.88	(T)	27-Mar-09	6.503	10.488	(Y)	(-)
101	29 Rab. Akhir	1430	25-Apr-09	1.771	6.274	8.28	(Y)	25-Apr-09	1.771	6.274	(T)	(+)
102	29 Jam. Awal	1430	24-May-09	-1.892	4.633	-0.78	(T)	25-May-09	11.497	13.029	(Y)	(-)
103	29 Jam. Akhir	1430	23-Jun-09	7.839	8.629	16.72	(Y)	23-Jun-09	7.839	8.629	(Y)	
104	29 Rejab	1430	22-Jul-09	3.293	4.492	9.39	(Y)	22-Jul-09	3.293	4.492	(T)	(+)
105	29 Syaaban	1430	20-Aug-09	-1.26	2.946	1.44	(T)	21-Aug-09	9.799	14.432	(Y)	(-)
106	29 Ramadan	1430	19-Sep-09	4.027	9.837	16.9	(Y)	19-Sep-09	4.027	9.837	(Y)	
107	29 Syawal	1430	18-Oct-09	-0.742	5.826	5.82	(T)	18-Oct-09	-0.742	5.826	(T)	
108	29 Zulkaedah	1430	17-Nov-09	4.338	8.078	16.16	(Y)	17-Nov-09	4.338	8.078	(Y)	
109	29 Zulhijah	1430	16-Dec-09	-1.724	2.849	-1.02	(T)	16-Dec-09	-1.724	2.849	(T)	
110	29 Muharam	1431	15-Jan-10	0.657	1.166	4.28	(T)	15-Jan-10	0.657	1.166	(T)	
111	29 Safar	1431	14-Feb-10	1.67	4.609	8.85	(Y)	14-Feb-10	1.67	4.609	(T)	(+)
112	29 Rab. Awal	1431	15-Mar-10	-7.023	7.052	-9.92	(T)	16-Mar-10	3.675	7.801	(Y)	(-)
113	29 Rab. Akhir	1431	14-Apr-10	-3.033	5.371	-1.2	(T)	14-Apr-10	-3.033	5.371	(T)	
114	29 Jam. Awal	1431	14-May-10	3.336	5.78	10.73	(Y)	14-May-10	3.336	5.78	(Y)	
115	29 Jam. Akhir	1431	12-Jun-10	-0.826	1.944	0.29	(T)	12-Jun-10	-0.826	1.944	(T)	
116	29 Rejab	1431	12-Jul-10	6.751	8.448	16.55	(Y)	12-Jul-10	6.751	8.448	(Y)	
117	29 Syaaban	1431	10-Aug-10	1.703	5.613	8.64	(Y)	10-Aug-10	1.703	5.613	(T)	
118	29 Ramadan	1431	8-Sep-10	-3.343	5.145	0.72	(T)	9-Sep-10	8.742	14.981	(Y)	(-)
119	29 Syawal	1431	8-Oct-10	4.491	10.132	16.78	(Y)	8-Oct-10	4.491	10.132	(Y)	
120	29 Zulkaedah	1431	6-Nov-10	0.322	4.817	6.21	(T)	6-Nov-10	0.322	4.817	(T)	

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elg(A)	U. (A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elg(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
121	29 Zulhijah	1431	6-Dec-10	7.022	8.205	18.07 (Y)	6-Dec-10	7.022	8.205	(Y)				
122	29 Muharam	1432	4-Jan-11	-0.075	1.104	2.27 (T)	4-Jan-11	-0.075	1.104	(T)				
123	29 Safar	1432	3-Feb-11	1.995	5.09	9.17 (Y)	3-Feb-11	1.995	5.09	(T)	(+)			
124	29 Rab. Awal	1432	4-Mar-11	-6.883	7.066	-9.65 (T)	5-Mar-11	3.651	7.821	(Y)	(-)			
125	29 Rab. Akhir	1432	3-Apr-11	-4.141	5.549	-3.129 (T)	3-Apr-11	-4.141	5.549	(T)				
126	29 Jam. Awal	1432	3-May-11	0.279	3.651	4.67 (T)	3-May-11	0.279	3.651	(T)				
127	29 Jam. Akhir	1432	2-Jun-11	5.598	6.176	14.98 (Y)	2-Jun-11	5.598	6.176	(Y)				
128	29 Rejab	1432	1-Jul-11	0.043	1.811	2.77 (T)	1-Jul-11	0.043	1.811	(T)				
129	29 Syaaban	1432	31-Jul-11	5.669	9.628	17.44 (Y)	31-Jul-11	5.669	9.628	(Y)				
130	29 Ramadan	1432	29-Aug-11	0.59	6.732	8.5 (Y)	29-Aug-11	0.59	6.732	(T)	(+)			
131	29 Syawal	1432	27-Sep-11	-4	5.381	-0.12 (T)	28-Sep-11	8.658	14.276	(Y)	(-)			
132	29 Zulkaedah	1432	27-Oct-11	5.311	8.66	15.54 (Y)	27-Oct-11	5.311	8.66	(Y)				
133	29 Zulhijah	1432	25-Nov-11	1	2.151	4.97 (T)	25-Nov-11	1	2.151	(T)				
134	29 Muharam	1433	25-Dec-11	7.852	8.741	17.76 (Y)	25-Dec-11	7.852	8.741	(Y)				
135	29 Safar	1433	23-Jan-12	0.25	4.244	3.83 (T)	23-Jan-12	0.25	4.244	(T)				
136	29 Rab. Awal	1433	22-Feb-12	3.383	7.546	12.97 (Y)	22-Feb-12	3.383	7.546	(Y)				
137	29 Rab. Akhir	1433	22-Mar-12	-4.198	5.415	-3.35 (T)	22-Mar-12	-4.198	5.415	(T)				
138	29 Jam. Awal	1433	21-Apr-12	-0.042	3.116	4.19 (T)	21-Apr-12	-0.042	3.116	(T)				
139	29 Jam. Akhir	1433	21-May-12	3.757	4.412	12.06 (Y)	21-May-12	3.757	4.412	(T)	(+)			
140	29 Rejab	1433	19-Jun-12	-3.021	3.243	-3.62 (T)	20-Jun-12	7.55	9.257	(Y)	(-)			
141	29 Syaaban	1433	19-Jul-12	0.724	5.299	7.35 (T)	19-Jul-12	0.724	5.299	(T)				
142	29 Ramadan	1433	18-Aug-12	5.437	10.89	20.08 (Y)	18-Aug-12	5.437	10.89	(Y)				
143	29 Syawal	1433	16-Sep-12	0.936	6.399	9.24 (Y)	16-Sep-12	0.936	6.399	(T)	(+)			
144	29 Zulkaedah	1433	15-Oct-12	-3.281	3.714	-1.14 (T)	16-Oct-12	9.206	12.644	(Y)	(-)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elaq(A)	U. (A)	S.(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elaq(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
145	29 Zulhijah	1433	14-Nov-12	5.708	6.645	13.34	(Y)	14-Nov-12	5.708	6.645	(Y)	
146	29 Muharam	1434	13-Dec-12	0.526	2.271	2.51	(T)	13-Dec-12	0.526	2.271	(T)	
147	29 Safar	1434	12-Jan-13	7.099	9.312	16.23	(Y)	12-Jan-13	7.099	9.312	(Y)	
148	29 Rab. Awal	1434	10-Feb-13	0.038	5.379	4.22	(T)	10-Feb-13	0.038	5.379	(T)	
149	29 Rab. Akhir	1434	12-Mar-13	5.014	8.247	16.09	(Y)	12-Mar-13	5.014	8.247	(Y)	
150	29 Jam. Awal	1434	10-Apr-13	-0.628	2.488	1.86	(T)	10-Apr-13	-0.628	2.488	(T)	
151	29 Jam. Akhir	1434	10-May-13	3.746	4.234	11.33	(Y)	10-May-13	3.746	4.234	(T)	(+)
152	29 Rejab	1434	8-Jun-13	-3.553	3.863	-4.59	(T)	9-Jun-13	7.183	8.711	(Y)	(-)
153	29 Syaaban	1434	8-Jul-13	-0.137	4.88	-4.43	(T)	8-Jul-13	-0.137	4.88	(T)	(+)
154	29 Ramadan	1434	7-Aug-13	2.395	7.733	13.99	(Y)	7-Aug-13	2.395	7.733	(T)	(+)
155	29 Syawal	1434	5-Sep-13	-3.625	4.76	-0.39	(T)	6-Sep-13	6.863	11.631	(Y)	(-)
156	29 Zulkaedah	1434	5-Oct-13	2.379	5.18	10.81	(Y)	5-Oct-13	2.379	5.18	(T)	(+)
157	29 Zulhijah	1434	3-Nov-13	-1.886	1.91	-1.95	(T)	4-Nov-13	10.158	11.424	(Y)	(-)
158	29 Muharam	1435	3-Dec-13	5.228	6.059	11.13	(Y)	3-Dec-13	5.228	6.059	(Y)	
159	29 Safar	1435	1-Jan-14	-0.836	4.664	0	(T)	1-Jan-14	-0.836	4.664	(T)	
160	29 Rab. Awal	1435	31-Jan-14	5.668	8.75	14.31	(Y)	31-Jan-14	5.668	8.75	(Y)	
161	29 Rab. Akhir	1435	1-Mar-14	-0.139	4.134	3.56	(T)	1-Mar-14	-0.139	4.134	(T)	
162	29 Jam. Awal	1435	31-Mar-14	7.017	8.226	16.76	(Y)	31-Mar-14	7.017	8.226	(Y)	
163	29 Jam. Akhir	1435	29-Apr-14	1.634	2.022	5.23	(T)	29-Apr-14	1.634	2.022	(T)	
164	29 Rejab	1435	29-May-14	6.815	8.188	17.42	(Y)	29-May-14	6.815	8.188	(Y)	
165	29 Syaaban	1435	27-Jun-14	-0.286	4.974	3.49	(T)	27-Jun-14	-0.286	4.974	(T)	
166	29 Ramadan	1435	27-Jul-14	2.448	7.17	13.17	(Y)	27-Jul-14	2.448	7.17	(T)	(+)
167	29 Syawal	1435	25-Aug-14	-4.315	4.77	-2.96	(T)	26-Aug-14	5.606	9.566	(Y)	(-)
168	29 Zulkaedah	1435	24-Sep-14	0.228	2.422	5.07	(T)	24-Sep-14	0.228	2.422	(T)	

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
169	29 Zulhijah	1435	24-Oct-14	4.864	5.722	13.51	(Y)	24-Oct-14	4.864	5.722	(Y)			
170	29 Muharam	1436	22-Nov-14	-0.799	3.491	-0.57	(T)	22-Nov-14	-0.799	3.491	(T)			
171	29 Safar	1436	22-Dec-14	4.148	6.509	9.6	(Y)	22-Dec-14	4.148	6.509	(Y)			
172	29 Rab. Awal	1436	20-Jan-15	-3.071	5.339	-1.98	(T)	20-Jan-15	-3.071	5.339	(T)			
173	29 Rab. Akhir	1436	19-Feb-15	4.382	6.741	12.12	(Y)	19-Feb-15	4.382	6.741	(Y)			
174	29 Jam. Awal	1436	20-Mar-15	-0.457	1.165	1.92	(T)	20-Mar-15	-0.457	1.165	(T)			
175	29 Jam. Akhir	1436	19-Apr-15	8.023	8.756	17.15	(Y)	19-Apr-15	8.023	8.756	(Y)			
176	29 Rejab	1436	18-May-15	2.8	4.961	7.53	(Y)	18-May-15	2.8	4.961	(T)	(+)		
177	29 Syaaban	1436	16-Jun-15	-2.926	5.457	-2.67	(T)	17-Jun-15	8.786	11.331	(Y)	(-)		
178	29 Ramadan	1436	16-Jul-15	1.956	6.349	10.45	(Y)	16-Jul-15	1.956	6.349	(T)	(+)		
179	29 Syawal	1436	14-Aug-15	-4.481	4.499	-3.56	(T)	15-Aug-15	5.885	9.224	(Y)	(-)		
180	29 Zulkaedah	1436	13-Sep-15	0.211	1.806	4.71	(T)	13-Sep-15	0.211	1.806	(T)			
181	29 Zulhijah	1436	13-Oct-15	3.849	4.525	11.34	(Y)	13-Oct-15	3.849	4.525	(T)	(+)		
182	29 Muharam	1437	11-Nov-15	-2.591	5.198	-6.97	(T)	12-Nov-15	7.478	8.264	(Y)	(-)		
183	29 Safar	1437	11-Dec-15	-0.088	4.812	0.65	(T)	11-Dec-15	-0.088	4.812	(T)			
184	29 Rab. Awal	1437	10-Jan-16	3.447	6.07	10.14	(Y)	10-Jan-16	3.447	6.07	(Y)			
185	29 Rab. Akhir	1437	8-Feb-16	-4.211	4.156	-3.35	(T)	8-Feb-16	-4.211	4.156	(T)			
186	29 Jam. Awal	1437	9-Mar-16	3.789	4.626	9.95	(Y)	9-Mar-16	3.789	4.626	(T)	(+)		
187	29 Jam. Akhir	1437	7-Apr-16	-0.515	2.262	0.07	(T)	8-Apr-16	12.947	13.723	(Y)	(-)		
188	29 Rejab	1437	7-May-16	8.332	9.584	16.64	(Y)	7-May-16	8.332	9.584	(Y)			
189	29 Syaaban	1437	5-Jun-16	3.207	6.374	8.86	(Y)	5-Jun-16	3.207	6.374	(Y)			
190	29 Ramadan	1437	4-Jul-16	-1.806	4.698	0.54	(T)	4-Jul-16	-1.806	4.698	(T)			
191	29 Syawal	1437	3-Aug-16	4.573	7.192	15.27	(Y)	3-Aug-16	4.573	7.192	(Y)			
192	29 Zulkaedah	1437	1-Sep-16	-0.214	0.725	2.41	(T)	1-Sep-16	-0.214	0.725	(T)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
193	29 Zulhijah	1437	1-Oct-16	4.193	4.849	11.34	(Y)	1-Oct-16	4.193	4.849	(T)	(+)
194	29 Muharam	1438	30-Oct-16	-2.064	5.295	-6.74	(T)	31-Oct-16	7.449	8.215	(Y)	(-)
195	29 Safar	1438	29-Nov-16	-0.439	4.95	-1.27	(T)	29-Nov-16	-0.439	4.95	(T)	
196	29 Rab. Awal	1438	29-Dec-16	0.911	4.243	4.48	(T)	29-Dec-16	0.911	4.243	(T)	
197	29 Rab. Akhir	1438	28-Jan-17	3.774	5.043	11.68	(Y)	28-Jan-17	3.774	5.043	(Y)	
198	29 Jam. Awal	1438	26-Feb-17	-3.125	2.725	-3.6	(T)	26-Feb-17	-3.125	2.725	(T)	
199	29 Jam. Akhir	1438	28-Mar-17	3.903	4.895	8.8	(Y)	28-Mar-17	3.903	4.895	(T)	(+)
200	29 Rejab	1438	26-Apr-17	-0.47	4.591	-0.83	(T)	27-Apr-17	12.776	13.529	(Y)	(-)
201	29 Syaaban	1438	26-May-17	7.88	9.663	16.43	(Y)	26-May-17	7.88	9.663	(Y)	
202	29 Ramadan	1438	24-Jun-17	3.126	5.861	9.41	(Y)	24-Jun-17	3.126	5.861	(Y)	
203	29 Syawal	1438	23-Jul-17	-0.801	2.337	1.88	(T)	23-Jul-17	-0.801	2.337	(T)	
204	29 Zulkaedah	1438	22-Aug-17	6.901	8.401	17.6	(Y)	22-Aug-17	6.901	8.401	(Y)	
205	29 Zulhijah	1438	20-Sep-17	2.586	3.401	6.02	(Y)	20-Sep-17	2.586	3.401	(T)	(+)
206	29 Muharam	1439	19-Oct-17	-2.759	6.198	-8.12	(T)	20-Oct-17	7.374	8.133	(Y)	(-)
207	29 Safar	1439	18-Nov-17	0.026	4.791	-0.65	(T)	18-Nov-17	0.026	4.791	(T)	
208	29 Rab. Awal	1439	18-Dec-17	1.227	3.822	4.79	(T)	18-Dec-17	1.227	3.822	(T)	
209	29 Rab. Akhir	1439	17-Jan-18	2.53	3.486	9.35	(Y)	17-Jan-18	2.53	3.486	(T)	(+)
210	29 Jam. Awal	1439	15-Feb-18	-5.877	5.368	-9.9	(T)	16-Feb-18	5.43	6.12	(Y)	(-)
211	29 Jam. Akhir	1439	17-Mar-18	-0.814	3.598	-1.71	(T)	17-Mar-18	-0.814	3.598	(T)	
212	29 Rejab	1439	16-Apr-18	4.516	6.267	9.9	(Y)	16-Apr-18	4.516	6.267	(Y)	
213	29 Syaaban	1439	15-May-18	-0.736	4.862	-0.34	(T)	15-May-18	-0.736	4.862	(T)	
214	29 Ramadan	1439	14-Jun-18	7.3	8.802	16.48	(Y)	14-Jun-18	7.3	8.802	(Y)	
215	29 Syawal	1439	13-Jul-18	3.172	4.437	9.17	(Y)	13-Jul-18	3.172	4.437	(T)	(+)
216	29 Zulkaedah	1439	11-Aug-18	0.113	0.841	1.67	(T)	12-Aug-18	12.925	14.293	(Y)	(-)

Jadual 1 (*sambungan*)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elg(A)	U. (A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elg(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
217	29 Zulhijah	1439	10-Sep-18	8.904	9.728	18.04	(Y)	10-Sep-18	8.904	9.728	(Y)			
218	29 Muharam	1440	9-Oct-18	4.247	5.443	7.7	(Y)	9-Oct-18	4.247	5.443	(Y)			
219	29 Safar	1440	7-Nov-18	-1.566	5.694	-5.12	(T)	7-Nov-18	-1.566	5.694	(T)			
220	29 Rab. Awal	1440	7-Dec-18	1.109	3.257	3.86	(T)	7-Dec-18	1.109	3.257	(T)			
221	29 Rab. Akhir	1440	6-Jan-19	2.991	3.65	10.13	(Y)	6-Jan-19	2.991	3.65	(T)			(+)
222	29 Jam. Awal	1440	4-Feb-19	-5.638	5.296	-9.91	(T)	5-Feb-19	5.461	6.005	(Y)			(-)
223	29 Jam. Akhir	1440	6-Mar-19	-2.013	4.588	-4.65	(T)	6-Mar-19	-2.013	4.588	(T)			
224	29 Rejab	1440	5-Apr-19	1.193	4.732	2.78	(T)	5-Apr-19	1.193	4.732	(T)			
225	29 Syaaban	1440	5-May-19	5.424	6.865	13.16	(Y)	5-May-19	5.424	6.865	(Y)			
226	29 Ramadan	1440	3-Jun-19	-0.267	2.945	1.52	(T)	3-Jun-19	-0.267	2.945	(T)			
227	29 Syawal	1440	3-Jul-19	7.349	8.244	17	(Y)	3-Jul-19	7.349	8.244	(Y)			
228	29 Zulkaedah	1440	1-Aug-19	3.793	4.447	8.79	(Y)	1-Aug-19	3.793	4.447	(T)			(+)
229	29 Zulhijah	1440	30-Aug-19	1.013	3.508	0.97	(T)	31-Aug-19	13.487	14.555	(Y)			(-)
230	29 Muharam	1441	29-Sep-19	9.355	10.112	16.8	(Y)	29-Sep-19	9.355	10.112	(Y)			
231	29 Safar	1441	28-Oct-19	4.219	5.206	7.73	(Y)	28-Oct-19	4.219	5.206	(Y)			
232	29 Rab. Awal	1441	26-Nov-19	-2.429	4.235	-4.23	(T)	26-Nov-19	-2.429	4.235	(T)			
233	29 Rab. Akhir	1441	26-Dec-19	1.611	2.09	6.16	(T)	26-Dec-19	1.611	2.09	(T)			
234	29 Jam. Awal	1441	25-Jan-20	5.284	6.266	14.2	(Y)	25-Jan-20	5.284	6.266	(Y)			
235	29 Jam. Akhir	1441	23-Feb-20	-1.601	4.791	-4.1	(T)	23-Feb-20	-1.601	4.791	(T)			
236	29 Rejab	1441	24-Mar-20	0.985	4.723	2.15	(T)	24-Mar-20	0.985	4.723	(T)			
237	29 Syaaban	1441	23-Apr-20	3.414	5.034	9.32	(Y)	23-Apr-20	3.414	5.034	(Y)			
238	29 Ramadan	1441	22-May-20	-4.349	4.589	-6.39	(T)	22-May-20	-4.349	4.589	(T)			
239	29 Syawal	1441	21-Jun-20	1.046	1.55	5.06	(T)	21-Jun-20	1.046	1.55	(T)			
240	29 Zulkaedah	1441	21-Jul-20	8.561	9.297	18.82	(Y)	21-Jul-20	8.561	9.297	(Y)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S.(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
241	29 Zulhijah	1441	19-Aug-20	4.857	5.835	9.28	(Y)	19-Aug-20	4.857	5.835	(Y)	
242	29 Muharam	1442	17-Sep-20	1.135	4.554	0.43	(T)	17-Sep-20	1.135	4.554	(T)	
243	29 Safar	1442	17-Oct-20	8.214	9.004	16.2	(Y)	17-Oct-20	8.214	9.004	(Y)	(+)
244	29 Rab. Awal	1442	15-Nov-20	2.37	3.023	6.1	(Y)	15-Nov-20	2.37	3.023	(T)	(-)
245	29 Rab. Akhir	1442	14-Dec-20	-4.468	3.922	-5.42	(T)	15-Dec-20	8.535	9.763	(Y)	(+)
246	29 Jam. Awal	1442	13-Jan-21	2.201	3.946	6.58	(Y)	13-Jan-21	2.201	3.946	(T)	(+)
247	29 Jam. Akhir	1442	11-Feb-21	-4.294	6.373	-7.83	(T)	12-Feb-21	7.668	8.703	(Y)	(-)
248	29 Rejab	1442	13-Mar-21	0.854	4.682	1.27	(T)	13-Mar-21	0.854	4.682	(T)	
249	29 Syaaban	1442	12-Apr-21	3.379	4.679	9.26	(Y)	12-Apr-21	3.379	4.679	(T)	(+)
250	29 Ramadan	1442	11-May-21	-4.556	4.697	-7.8	(T)	12-May-21	6.108	6.608	(Y)	(-)
251	29 Syawal	1442	10-Jun-21	-0.592	1.006	0.67	(T)	10-Jun-21	-0.592	1.006	(T)	
252	29 Zulkaedah	1442	10-Jul-21	4.134	5.238	10.76	(Y)	10-Jul-21	4.134	5.238	(Y)	
253	29 Zulhijah	1442	8-Aug-21	-0.105	4.686	-2.22	(T)	8-Aug-21	-0.105	4.686	(T)	
254	29 Muharam	1443	7-Sep-21	5.73	6.489	10.99	(Y)	7-Sep-21	5.73	6.489	(Y)	
255	29 Safar	1443	6-Oct-21	0.648	3.505	0.15	(T)	6-Oct-21	0.648	3.505	(T)	
256	29 Rab. Awal	1443	5-Nov-21	6.072	7.141	14.26	(Y)	5-Nov-21	6.072	7.141	(Y)	
257	29 Rab. Akhir	1443	4-Dec-21	0.404	1.727	3.4	(T)	4-Dec-21	0.404	1.727	(T)	
258	29 Jam. Awal	1443	3-Jan-22	8.124	9.699	16.74	(Y)	3-Jan-22	8.124	9.699	(Y)	
259	29 Jam. Akhir	1443	1-Feb-22	2.579	5.244	5.97	(Y)	1-Feb-22	2.579	5.244	(T)	(+)
260	29 Rejab	1443	2-Mar-22	-3.066	6.243	-6.23	(T)	3-Mar-22	8.907	9.624	(Y)	(-)
261	29 Syaaban	1443	1-Apr-22	2.063	3.396	5.26	(Y)	1-Apr-22	2.063	3.396	(T)	(+)
262	29 Ramadan	1443	30-Apr-22	-5.655	5.357	-9.33	(T)	1-May-22	5.446	6.208	(Y)	(-)
263	29 Syawal	1443	30-May-22	-0.862	1.771	-0.03	(T)	30-May-22	-0.862	1.771	(T)	
264	29 Zulkaedah	1443	29-Jun-22	3.12	4.877	9.08	(Y)	29-Jun-22	3.12	4.877	(T)	(+)

Jadual 1 (*sambungan*)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt	(A)	Elq(A)	U.(A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
265	29 Zulhijah	1443	28-Jul-22	-1.965	5.812	-5.96	(T)	29-Jul-22	7.865	8.698	(Y)	(-)			
266	29 Muharam	1444	27-Aug-22	2.306	4.361	3.42	(Y)	27-Aug-22	2.306	4.361	(T)	(+)			
267	29 Safar	1444	26-Sep-22	-4.11	6.959	-10.66	(T)	26-Sep-22	5.748	6.364	(Y)	(-)			
268	29 Rab. Awal	1444	25-Oct-22	-0.508	0.954	0.21	(T)	25-Oct-22	-0.508	0.954	(T)				
269	29 Rab. Akhir	1444	24-Nov-22	4.32	6.402	12.43	(Y)	24-Nov-22	4.32	6.402	(Y)				
270	29 Jam. Awal	1444	23-Dec-22	-0.843	4.046	0.85	(T)	23-Dec-22	-0.843	4.046	(T)				
271	29 Jam. Akhir	1444	22-Jan-23	7.497	9.105	15.18	(Y)	22-Jan-23	7.497	9.105	(Y)				
272	29 Rejab	1444	20-Feb-23	2.2	4.509	4.64	(Y)	20-Feb-23	2.2	4.509	(T)	(+)			
273	29 Syaaban	1444	21-Feb-23	-0.14	5.251	-3.889	(T)	22-Mar-23	8.58	9.368	(Y)	(-)			
274	29 Ramadan	1444	20-Apr-23	2.236	2.923	7.46	(T)	20-Apr-23	2.236	2.923	(T)				
275	29 Syawal	1444	20-May-23	7.984	9.366	20.26	(Y)	20-May-23	7.984	9.366	(Y)				
276	29 Zulkaedah	1444	18-Jun-23	2.36	4.849	7.22	(Y)	18-Jun-23	2.36	4.849	(T)	(+)			
277	29 Zulhijah	1444	17-Jul-23	-2.787	6.163	-7.04	(T)	18-Jul-23	7.448	8.453	(Y)	(-)			
278	29 Muharam	1445	16-Aug-23	1.488	4.095	2.08	(T)	16-Aug-23	1.488	4.095	(T)				
279	29 Safar	1445	15-Sep-23	3.65	4.166	9.97	(Y)	15-Sep-23	3.65	4.166	(T)	(+)			
280	29 Rab. Awal	1445	14-Oct-23	-4.084	4.031	-6.05	(T)	15-Oct-23	5.551	7.442	(Y)	(-)			
281	29 Rab. Akhir	1445	13-Nov-23	-1.048	2.713	1.46	(T)	13-Nov-23	-1.048	2.713	(T)				
282	29 Jam. Awal	1445	13-Dec-23	3.703	7.109	11.94	(Y)	13-Dec-23	3.703	7.109	(Y)				
283	29 Jam. Akhir	1445	11-Jan-24	-1.191	5.143	-0.67	(T)	11-Jan-24	-1.191	5.143	(T)				
284	29 Rejab	1445	10-Feb-24	8.678	7.276	13.07	(Y)	10-Feb-24	8.678	7.276	(Y)				
285	29 Syaaban	1445	10-Mar-24	0.671	1.899	2.61	(T)	10-Mar-24	0.671	1.899	(T)				
286	29 Ramadan	1445	9-Apr-24	7.699	9.122	17.74	(Y)	9-Apr-24	7.699	9.122	(Y)				
287	29 Syawal	1445	8-May-24	2.521	4.885	8.35	(Y)	8-May-24	2.521	4.885	(T)	(+)			
288	29 Zulkaedah	1445	6-Jun-24	-1.409	4.712	-1.18	(T)	7-Jun-24	10.779	12.216	(Y)	(-)			

Jadual 1 (sambungan)

NO.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elg(A)	U. (A)	S(A)	T.	M(B)	Alt (B)	Elg(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
289	29 Zulhijah	1445	6-Jul-24	5.885	7.216	13.21	(Y)	6-Jul-24	5.885	7.216	(Y)			
290	29 Muharam	1446	4-Aug-24	0.721	3.88	0.48	(T)	4-Aug-24	0.721	3.88	(T)			
291	29 Safar	1446	3-Sep-24	3.266	3.831	9.97	(Y)	3-Sep-24	3.266	3.831	(T)	(+)		
292	29 Rab. Awal	1446	2-Oct-24	-4.589	4.236	-7.89	(T)	3-Oct-24	4.508	6.743	(Y)	(-)		
293	29 Rab. Akhir	1446	1-Nov-24	-3.153	3.563	-1.97	(T)	1-Nov-24	-3.153	3.563	(T)			
294	29 Jam. Awal	1446	1-Dec-24	0.286	5.087	4.69	(T)	1-Dec-24	0.286	5.087	(T)			
295	29 Jam. Akhir	1446	31-Dec-24	4.772	7.402	13.52	(Y)	31-Dec-24	4.772	7.402	(Y)			
296	29 Rejab	1446	29-Jan-25	-0.917	4.048	-1.11	(T)	29-Jan-25	-0.917	4.048	(T)			
297	29 Syaaban	1446	28-Feb-25	4.701	5.227	11.17	(Y)	28-Feb-25	4.701	5.227	(Y)			
298	29 Ramadan	1446	29-Mar-25	-1.134	1.537	0.47	(T)	29-Mar-25	-1.134	1.537	(T)			
299	29 Syawal	1446	28-Apr-25	6.912	9.485	16.52	(Y)	28-Apr-25	6.912	9.485	(Y)			
300	29 Zulkaedah	1446	27-May-25	3.19	6.343	8.8	(Y)	27-May-25	3.19	6.343	(Y)			
301	29 Zulhijah	1446	25-Jun-25	0.094	4.743	1.14	(T)	25-Jun-25	0.094	4.743	(T)			
302	29 Muharam	1447	25-Jul-25	7.771	8.319	17.1	(Y)	25-Jul-25	7.771	8.319	(Y)			
303	29 Safar	1447	23-Aug-25	1.715	2.09	5.58	(T)	23-Aug-25	1.715	2.09	(T)			
304	29 Rab. Awal	1447	22-Sep-25	3.999	6.796	15.7	(Y)	22-Sep-25	3.999	6.796	(Y)			
305	29 Rab. Akhir	1447	21-Oct-25	-3.422	3.984	-1.57	(T)	21-Oct-25	-3.422	3.984	(T)			
306	29 Jam. Awal	1447	20-Nov-25	-0.772	5.24	4.18	(T)	20-Nov-25	-0.772	5.24	(T)			
307	29 Jam. Akhir	1447	20-Dec-25	2.371	5.896	9.68	(Y)	20-Dec-25	2.371	5.896	(T)	(+)		
308	29 Rejab	1447	18-Jan-25	-5.264	6.106	-8.45	(T)	19-Jan-26	6.121	7.088	(Y)	(-)		
309	29 Syaaban	1447	17-Feb-26	-0.995	1.375	-0.53	(T)	17-Feb-26	-0.995	1.375	(T)			
310	29 Ramadan	1447	19-Mar-26	3.086	5.221	10.4	(Y)	19-Mar-26	3.086	5.221	(Y)			
311	29 Syawal	1447	17-Apr-26	-2.449	4.3	-0.54	(T)	17-Apr-26	-2.449	4.3	(T)			
312	29 Zulkaedah	1447	17-May-26	7.152	9.649	16.08	(Y)	17-May-26	7.152	9.649	(Y)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elong(A)	U. (A)	S.(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elong(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
31.3	29 Zulhijah	1447	15-Jun-26	4.041	6.059	9.07	(Y)	15-Jun-26	4.041	6.059	(Y)			
31.4	29 Muharam	1448	14-Jul-26	0.617	2.846	1.97	(T)	14-Jul-26	0.617	2.846	(T)			
31.5	29 Safar	1448	13-Aug-26	7.426	9.14	18	(Y)	13-Aug-26	7.426	9.14	(Y)			
31.6	29 Rab. Awal	1448	11-Sep-26	1.294	4.208	8.06	(Y)	11-Sep-26	1.294	4.208	(T)			
31.7	29 Rab. Akhir	1448	11-Oct-26	4.74	10.009	19.63	(Y)	11-Oct-26	4.74	10.009	(Y)			
31.8	29 Jam. Awal	1448	9-Nov-26	-1.041	5.413	4.89	(T)	9-Nov-26	-1.041	5.413	(T)			
31.9	29 Jam. Akhir	1448	9-Dec-26	2.274	5.942	10.46	(Y)	9-Dec-26	2.274	5.942	(T)	(+)		
32.0	29 Rejab	1448	7-Jan-27	-5.742	5.911	-9.45	(T)	8-Jan-27	5.199	6.252	(Y)	(-)		
32.1	29 Syaaban	1448	6-Feb-27	-3.123	2.931	-4.61	(T)	6-Feb-27	-3.123	2.931	(T)			
32.2	29 Ramadan	1448	8-Mar-27	-0.739	2.739	2.02	(T)	8-Mar-27	-0.739	2.739	(T)			
32.3	29 Syawal	1448	7-Apr-27	2.94	7.024	11.91	(Y)	7-Apr-27	2.94	7.024	(T)	(+)		
32.4	29 Zulkaedah	1448	6-May-27	-1.533	5.224	0.4	(T)	7-May-27	10.781	13.519	(Y)	(-)		
32.5	29 Zulhijah	1448	5-Jun-27	7.496	9.01	16.54	(Y)	5-Jun-27	7.496	9.01	(Y)			
32.6	29 Muharam	1449	4-Jul-27	3.837	4.526	8.98	(Y)	4-Jul-27	3.837	4.526	(T)	(+)		
32.7	29 Safar	1449	2-Aug-27	-0.353	0.334	1.57	(T)	3-Aug-27	11.659	14.294	(Y)	(-)		
32.8	29 Rab. Awal	1449	1-Sep-27	5.93	10.145	18.24	(Y)	1-Sep-27	5.93	10.145	(Y)			
32.9	29 Rab. Akhir	1449	30-Sep-27	0.678	6.369	8.69	(Y)	30-Sep-27	0.678	6.369	(T)	(+)		
33.0	29 Jam. Awal	1449	29-Oct-27	-5.213	5.863	-2.88	(T)	30-Oct-27	6.404	11.711	(Y)	(-)		
33.1	29 Jam. Akhir	1449	28-Nov-27	1.216	5.255	7.75	(T)	28-Nov-27	1.216	5.255	(T)			
33.2	29 Rejab	1449	28-Dec-27	5.382	6.365	15.5	(Y)	28-Dec-27	5.382	6.365	(Y)			
33.3	29 Syaaban	1449	26-Jan-28	-2.904	2.611	-3.74	(T)	26-Jan-28	-2.904	2.611	(T)			
33.4	29 Ramadan	1449	25-Feb-28	-1.216	3.231	0.84	(T)	25-Feb-28	-1.216	3.231	(T)			
33.5	29 Syawal	1449	26-Mar-28	0.545	5.52	7.04	(T)	26-Mar-28	0.545	5.52	(T)			
33.6	29 Zulkaedah	1449	25-Apr-28	5.027	8.4	16.1	(Y)	25-Apr-28	5.027	8.4	(Y)			

Jadual 1 (*sambungan*)

NO.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elq(A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
337	29 Zulhijah	1449	24-May-28	0.299	3.977	3.28	(T)	24-May-28	0.299	3.977	(T)		
338	29 Muharam	1450	23-Jun-28	7.881	8.458	17.83	(Y)	23-Jun-28	7.881	8.458	(Y)		
339	29 Safar	1450	22-Jul-28	2.699	4.236	8.89	(Y)	22-Jul-28	2.699	4.236	(T)	(+)	
340	29 Rab. Awal	1450	20-Aug-28	-2.004	3.508	0.69	(T)	21-Aug-28	9.49	14.506	(Y)	(-)	
341	29 Rab. Akhir	1450	19-Sep-28	4.797	10.666	16.91	(Y)	19-Sep-28	4.797	10.666	(Y)		
342	29 Jam. Awal	1450	18-Oct-28	0.616	6.604	8.21	(Y)	18-Oct-28	0.616	6.604	(T)	(+)	
343	29 Jam. Akhir	1450	16-Nov-28	-4.355	4.895	-2.56	(T)	17-Nov-28	8.493	11.65	(Y)	(-)	
344	29 Rejab	1450	16-Dec-28	3.082	4.044	9.33	(Y)	16-Dec-28	3.082	4.044	(T)	(+)	
345	29 Syaaban	1450	14-Jan-29	-4.701	3.982	-6.31	(T)	15-Jan-29	7.141	8.094	(Y)	(-)	
346	29 Ramadan	1450	13-Feb-29	-1.363	3.685	0.93	(T)	13-Feb-29	-1.363	3.685	(T)		
347	29 Syawal	1450	15-Mar-29	0.598	5.687	7.28	(T)	15-Mar-29	0.598	5.687	(T)		
348	29 Zulkaedah	1450	14-Apr-29	3.45	7.243	13.1	(Y)	14-Apr-29	3.45	7.243	(Y)		
349	29 Zulhijah	1450	13-May-29	-2.8	4.13	-2.39	(T)	13-May-29	-2.8	4.13	(T)		
350	29 Muharam	1451	12-Jun-29	2.329	2.93	7.98	(T)	12-Jun-29	2.329	2.93	(T)		
351	29 Safar	1451	12-Jul-29	7.576	9.676	20.44	(Y)	12-Jul-29	7.576	9.676	(Y)		
352	29 Rab. Awal	1451	10-Aug-29	1.748	6.167	9.84	(Y)	10-Aug-29	1.748	6.167	(T)	(+)	
353	29 Rab. Akhir	1451	8-Sep-29	-3.456	5.356	0.46	(T)	9-Sep-29	8.23	14.496	(Y)	(-)	
354	29 Jam. Awal	1451	8-Oct-29	4.482	9.908	16.28	(Y)	8-Oct-29	4.482	9.908	(Y)		
355	29 Jam. Akhir	1451	6-Nov-29	0.88	4.671	6.7	(T)	6-Nov-29	0.88	4.671	(T)		
356	29 Rejab	1451	6-Dec-29	9.72	10.679	21.02	(Y)	6-Dec-29	9.72	10.679	(Y)		
357	29 Syaaban	1451	4-Jan-30	3.16	4.24	8.76	(Y)	4-Jan-30	3.16	4.24	(T)	(+)	
358	29 Ramadan	1451	2-Feb-30	-4.583	5.159	-4.91	(T)	3-Feb-30	7.421	10.234	(Y)	(-)	
359	29 Syawal	1451	4-Mar-30	-0.094	5.464	4.97	(T)	4-Mar-30	-0.094	5.464	(T)		
360	29 Zulkaedah	1451	3-Apr-30	3.409	7.076	13.74	(Y)	3-Apr-30	3.409	7.076	(Y)		

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elong(A)	U. (A)	S.(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elong(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
361	29 Zulhijah	1451	2-May-30	-3.182	3.85	-2.92	(T)	2-May-30	-3.182	3.85	(T)	
362	29 Muhamram	1452	1-Jun-30	1.085	1.471	5.3	(T)	1-Jun-30	1.085	1.471	(T)	
363	29 Safar	1452	1-Jul-30	4.33	6.312	14.45	(Y)	1-Jul-30	4.33	6.312	(Y)	
364	29 Rab. Awal	1452	30-Jul-30	-2.546	4.436	0.32	(T)	30-Jul-30	-2.546	4.436	(T)	
365	29 Rab. Akhir	1452	29-Aug-30	1.775	7.802	12.53	(Y)	29-Aug-30	1.775	7.802	(T)	(+)
366	29 Jam. Awal	1452	27-Sep-30	-0.232	5.059	1.16	(T)	28-Sep-30	8.536	13.834	(Y)	(-)
367	29 Jam. Akhir	1452	27-Oct-30	5.133	8.026	15.17	(Y)	27-Oct-30	5.133	8.026	(Y)	
368	29 Rejab	1452	25-Nov-30	0.92	1.595	4.36	(T)	25-Nov-30	0.92	1.595	(T)	
369	29 Syaaban	1452	25-Dec-30	9.16	9.931	18.42	(Y)	25-Dec-30	9.16	9.931	(Y)	
370	29 Ramadan	1452	23-Jan-31	2.046	5.495	7.12	(Y)	23-Jan-31	2.046	5.495	(T)	(+)
371	29 Syawal	1452	21-Feb-31	-5.219	6.217	-4.58	(T)	22-Feb-31	7.686	11.184	(Y)	(-)
372	29 Zulkaedah	1452	23-Mar-31	1.412	5.327	7.82	(T)	23-Mar-31	1.412	5.327	(T)	
373	29 Zulhijah	1452	22-Apr-31	6.785	8.303	19.07	(Y)	22-Apr-31	6.785	8.303	(Y)	
374	29 Muhamram	1453	21-May-31	0.705	1.097	4.3	(T)	21-May-31	0.705	1.097	(T)	
375	29 Safar	1453	20-Jun-31	4.213	6.039	13.56	(Y)	20-Jun-31	4.213	6.039	(Y)	
376	29 Rab. Awal	1453	19-Jul-31	-3.695	4.957	-2.22	(T)	19-Jul-31	-3.695	4.957	(T)	
377	29 Rab. Akhir	1453	18-Aug-31	-0.241	5.91	7.01	(T)	18-Aug-31	-0.241	5.91	(T)	
378	29 Jam. Awal	1453	17-Sep-31	3.649	8.421	16.83	(Y)	17-Sep-31	3.649	8.421	(Y)	
379	29 Jam. Akhir	1453	16-Oct-31	-0.803	2.705	2.7	(T)	16-Oct-31	-0.803	2.705	(T)	
380	29 Rejab	1453	15-Nov-31	5.971	6.696	14.32	(Y)	15-Nov-31	5.971	6.696	(Y)	
381	29 Syaaban	1453	14-Dec-31	0.407	2.79	2.09	(T)	14-Dec-31	0.407	2.79	(T)	
382	29 Ramadhan	1453	13-Jan-32	7.155	9.458	15.27	(Y)	13-Jan-32	7.155	9.458	(Y)	
383	29 Syawal	1453	11-Feb-32	0.644	5.513	5.2	(T)	11-Feb-32	0.644	5.513	(T)	
384	29 Zulkaedah	1453	12-Mar-32	7.898	10.607	19.69	(Y)	12-Mar-32	7.898	10.607	(Y)	

Jadual 1 (*sambungan*)

NO.	Tarikh H	T.H	T	M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt (B)	Eig(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
385	29 Zulhijah	1453	10-Apr-32	2.931	4.167	9.08	(Y)	10-Apr-32	2.931	4.167	(T)	(+)	
386	29 Muharam	1454	9-May-32	-2.005	2.15	-2.24	(T)	10-May-32	9.711	10.474	(Y)	(-)	
387	29 Safar	1454	8-Jun-32	3.091	5.385	10.33	(Y)	8-Jun-32	3.091	5.385	(Y)		
388	29 Rab. Awal	1454	7-Jul-32	-4.105	5.376	-3.28	(T)	7-Jul-32	-4.105	5.376	(T)		
389	29 Rab. Akhir	1454	6-Aug-32	-0.472	5.636	6.42	(T)	6-Aug-32	-0.472	5.636	(T)		
390	29 Jam. Awal	1454	5-Sep-32	2.59	6.935	14.71	(Y)	5-Sep-32	2.59	6.935	(T)		
391	29 Jam. Akhir	1454	4-Oct-32	-3.137	2.89	-2.26	(T)	5-Oct-32	6.949	9.377	(Y)	(-)	
392	29 Rejab	1454	3-Nov-32	1.495	1.903	5.4	(T)	3-Nov-32	1.495	1.903	(T)		
393	29 Syaaban	1454	3-Dec-32	6.558	7.418	14.72	(Y)	3-Dec-32	6.558	7.418	(Y)		
394	29 Ramadan	1454	1-Jan-33	-0.33	4.823	0.98	(T)	1-Jan-33	-0.33	4.823	(T)		
395	29 Syawal	1454	31-Jan-33	5.357	8.314	13.92	(Y)	31-Jan-33	5.357	8.314	(Y)		
396	29 Zulkaedah	1454	1-Mar-33	-0.191	3.631	3.16	(T)	1-Mar-33	-0.191	3.631	(T)		
397	29 Zulhijah	1454	31-Mar-33	8.431	9.421	18.27	(Y)	31-Mar-33	8.431	9.421	(Y)		
398	29 Muharam	1455	29-Apr-33	3.673	4.429	9.1	(Y)	29-Apr-33	3.673	4.429	(T)	(+)	
399	29 Safar	1455	28-May-33	-0.884	3.862	-0.14	(T)	29-May-33	11.644	12.891	(Y)	(-)	
400	29 Rab. Awal	1455	27-Jun-33	4.999	8.382	27.16	(Y)	27-Jun-33	4.999	8.382	(Y)		
401	29 Rab. Akhir	1455	26-Jul-33	-0.991	5.105	3.39	(T)	26-Jul-33	-0.991	5.105	(T)		
402	29 Jam. Awal	1455	25-Aug-33	3.013	6.529	14.09	(Y)	25-Aug-33	3.013	6.529	(Y)		
403	29 Jam. Akhir	1455	23-Sep-33	-2.533	2.462	-2.56	(T)	23-Sep-33	-2.533	2.462	(T)		
404	29 Rejab	1455	23-Oct-33	1.086	1.589	3.67	(T)	23-Oct-33	1.086	1.589	(T)		
405	29 Syaaban	1455	22-Nov-33	4.037	5.182	9.7	(Y)	22-Nov-33	4.037	5.182	(Y)		
406	29 Ramadan	1455	21-Dec-33	-4.818	6.651	-7.88	(T)	21-Dec-33	-4.818	6.651	(T)		
407	29 Syawal	1455	20-Jan-34	-0.725	4.642	1.36	(T)	20-Jan-34	-0.725	4.642	(T)		
408	29 Zulkaedah	1455	19-Feb-34	4.555	6.404	12.73	(Y)	19-Feb-34	4.555	6.404	(Y)		

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt	(A)	Elg(A)	U.(A)	S(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elg(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
409	29 Zulhijah	1455	20-Mar-34	-0.719	0.56	1.26	(T)	20-Mar-34	-0.719	0.56	(T)				
410	29 Muharam	1456	19-Apr-34	8.272	8.997	16.69	(Y)	19-Apr-34	8.272	8.997	(Y)				
411	29 Safar	1456	18-May-34	3.845	5.843	8.61	(Y)	18-May-34	3.845	5.843	(Y)				
412	29 Rab. Awal	1456	16-Jun-34	-0.929	5.105	1.12	(T)	16-Jun-34	-0.929	5.105	(T)				
413	29 Rab. Akhir	1456	16-Jul-34	6.292	9.631	17.43	(Y)	16-Jul-34	6.292	9.631	(Y)				
414	29 Jam. Awal	1456	14-Aug-34	1.138	4.258	7.82	(T)	14-Aug-34	1.138	4.258	(T)				
415	29 Jam. Akhir	1456	13-Sep-34	6.781	8.459	19.64	(Y)	13-Sep-34	6.781	8.459	(Y)				
416	29 Rejab	1456	12-Oct-34	1.401	2.117	3.69	(T)	12-Oct-34	1.401	2.117	(T)				
417	29 Syaaban	1456	11-Nov-34	4.388	5.433	10.08	(Y)	11-Nov-34	4.388	5.433	(Y)				
418	29 Ramadan	1456	10-Dec-34	-4.501	6.934	-9.14	(T)	10-Dec-34	-4.501	6.934	(T)				
419	29 Syawal	1456	9-Jan-35	-3.104	5.097	-3.7	(T)	9-Jan-35	-3.104	5.097	(T)				
420	29 Zulkaedah	1456	8-Feb-35	-0.1	2.374	3.16	(T)	8-Feb-35	-0.1	2.374	(T)				
421	29 Zulhijah	1456	10-Mar-35	4.948	5.623	12.44	(Y)	10-Mar-35	4.948	5.623	(Y)				
422	29 Muharam	1457	8-Apr-35	-0.169	2.753	0.54	(T)	8-Apr-35	-0.169	2.753	(T)				
423	29 Safar	1457	8-May-35	8.046	9.302	16.05	(Y)	8-May-35	8.046	9.302	(Y)				
424	29 Rab. Awal	1457	6-Jun-35	3.287	6.279	8.51	(Y)	6-Jun-35	3.287	6.279	(Y)				
425	29 Rab. Akhir	1457	5-Jul-35	-0.969	4.273	1.61	(T)	5-Jul-35	-0.969	4.273	(T)				
426	29 Jam. Awal	1457	4-Aug-35	7.533	9.762	19.04	(Y)	4-Aug-35	7.533	9.762	(Y)				
427	29 Jam. Akhir	1457	2-Sep-35	3.388	4.325	9.48	(Y)	2-Sep-35	3.388	4.325	(T)	(+)			
428	29 Rejab	1457	1-Oct-35	-0.618	2.919	-1.93	(T)	2-Oct-35	10.115	10.977	(Y)	(-)			
429	29 Syaaban	1457	31-Oct-35	3.967	5.283	8.37	(Y)	31-Oct-35	3.967	5.283	(Y)				
430	29 Ramadan	1457	29-Nov-35	-4.032	6.792	-8.83	(T)	29-Nov-35	-4.032	6.792	(T)				
431	29 Syawal	1457	29-Dec-35	-2.196	4.591	-3.42	(T)	29-Dec-35	-2.196	4.591	(T)				
432	29 Zulkaedah	1457	28-Jan-36	-0.71	1.757	1.14	(T)	28-Jan-36	-0.71	1.757	(T)				

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.33	29 Zulhijah	1457	27-Feb-36	2.041	2.463	6.73	(T)	27-Feb-36	2.041	2.463	(T)	
4.34	29 Muharam	1458	28-Mar-36	6.472	7.339	14.4	(Y)	28-Mar-36	6.472	7.339	(Y)	
4.35	29 Safar	1458	26-Apr-36	0.848	4.639	2	(T)	26-Apr-36	0.848	4.639	(T)	
4.36	29 Rab. Awal	1458	26-May-36	7.675	9.312	16.25	(Y)	26-May-36	7.675	9.312	(Y)	
4.37	29 Rab. Akhir	1458	24-Jun-36	2.756	5.223	8.72	(Y)	24-Jun-36	2.756	5.223	(T)	(+)
4.38	29 Jam. Awal	1458	23-Jul-36	-0.106	1.732	1.37	(T)	24-Jul-36	12.322	14.102	(Y)	(-)
4.39	29 Jam. Akhir	1458	22-Aug-36	8.607	9.808	18.61	(Y)	22-Aug-36	8.607	9.808	(Y)	
4.40	29 Rejab	1458	20-Sep-36	4.991	5.606	9.83	(Y)	20-Sep-36	4.991	5.606	(Y)	
4.41	29 Syaaban	1458	19-Oct-36	0.485	4.519	-0.7	(T)	19-Oct-36	0.485	4.519	(T)	
4.42	29 Ramadan	1458	18-Nov-36	5.2	6.37	11.78	(Y)	18-Nov-36	5.2	6.37	(Y)	
4.43	29 Syawal	1458	17-Dec-36	-2.908	4.645	-4.59	(T)	17-Dec-36	-2.908	4.645	(T)	
4.44	29 Zulkaedah	1458	16-Jan-37	-0.362	1.033	1.83	(T)	16-Jan-37	-0.362	1.033	(T)	
4.45	29 Zulhijah	1458	15-Feb-37	1.538	2.765	6.85	(T)	15-Feb-37	1.538	2.765	(T)	
4.46	29 Muharam	1459	17-Mar-37	4.974	6.048	12.31	(Y)	17-Mar-37	4.974	6.048	(Y)	
4.47	29 Safar	1459	15-Apr-37	-1.91	5.606	-4.78	(T)	15-Apr-37	-1.91	5.606	(T)	
4.48	29 Rab. Awal	1459	15-May-37	1.88	4.767	5.76	(T)	15-May-37	1.88	4.767	(T)	
4.49	29 Rab. Akhir	1459	14-Jun-37	7.991	9.108	19.08	(Y)	14-Jun-37	7.991	9.108	(Y)	
4.50	29 Jam. Awal	1459	13-Jul-37	3.262	4.167	9.44	(Y)	13-Jul-37	3.262	4.167	(T)	(+)
4.51	29 Jam. Akhir	1459	11-Aug-37	-0.018	1.499	0.94	(T)	12-Aug-37	12.823	13.888	(Y)	(-)
4.52	29 Rejab	1459	10-Sep-37	9.377	10.029	17.66	(Y)	10-Sep-37	9.377	10.029	(Y)	
4.53	29 Syaaban	1459	9-Oct-37	5.129	6.158	8.98	(Y)	9-Oct-37	5.129	6.158	(Y)	
4.54	29 Ramadan	1459	7-Nov-37	-0.054	4.517	-1.02	(T)	7-Nov-37	-0.054	4.517	(T)	
4.55	29 Syawal	1459	7-Dec-37	5.068	5.698	11.88	(Y)	7-Dec-37	5.068	5.698	(Y)	
4.56	29 Zulkaedah	1459	5-Jan-38	-2.361	2.233	-2.37	(T)	5-Jan-38	-2.361	2.233	(T)	

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elong(A)	U. (A)	S.(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elong(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
457	29 Zulhijah	1459	4-Feb-38	1.701	2.96	5.79	(T)	4-Feb-38	1.701	2.96	(T)			
458	29 Muharam	1460	6-Mar-38	5.182	6.423	12.3	(Y)	6-Mar-38	5.182	6.423	(Y)			
459	29 Safar	1460	4-Apr-38	-1.943	5.727	-5.08	(T)	4-Apr-38	-1.943	5.727	(T)			
460	29 Rab. Awal	1460	4-May-38	0.439	4.082	2.16	(T)	4-May-38	0.439	4.082	(T)			
461	29 Rab. Akhir	1460	3-Jun-38	3.707	4.776	11.15	(Y)	3-Jun-38	3.707	4.776	(T)	(+)		
462	29 Jam. Awal	1460	2-Jul-38	-2.047	1.867	-2.02	(T)	3-Jul-38	9.244	10.195	(Y)	(-)		
463	29 Jam. Akhir	1460	1-Aug-38	4.826	5.576	10.98	(Y)	1-Aug-38	4.826	5.576	(Y)			
464	29 Rejab	1460	30-Aug-38	1.334	3.894	1.39	(T)	30-Aug-38	1.334	3.894	(T)			
465	29 Syaaban	1460	29-Sep-38	9.211	9.727	16.94	(Y)	29-Sep-38	9.211	9.727	(Y)			
466	29 Ramadan	1460	28-Oct-38	3.947	4.941	7.49	(Y)	28-Oct-38	3.947	4.941	(T)	(+)		
467	29 Syawal	1460	26-Oct-38	-1.953	3.417	-2.88	(T)	27-Nov-38	10.544	11.55	(Y)	(-)		
468	29 Zulkaedah	1460	26-Dec-38	4.143	4.875	10.57	(Y)	26-Dec-38	4.143	4.875	(T)			
469	29 Zulhijah	1460	25-Jan-39	10.458	11.351	22.68	(Y)	25-Jan-39	10.458	11.351	(Y)			
470	29 Muharam	1461	23-Feb-39	3.844	5.562	8.26	(Y)	23-Feb-39	3.844	5.562	(Y)			
471	29 Safar	1461	24-Mar-39	-2.658	6.194	-5.64	(T)	24-Mar-39	-2.658	6.194	(T)			
472	29 Rab. Awal	1461	23-Apr-39	0.446	3.655	1.95	(T)	23-Apr-39	0.446	3.655	(T)			
473	29 Rab. Akhir	1461	23-May-39	3.15	3.798	10.15	(Y)	23-May-39	3.15	3.798	(T)	(+)		
474	29 Jam. Awal	1461	21-Jun-39	-4.109	3.522	-5.99	(T)	22-Jun-39	6.939	7.591	(Y)	(-)		
475	29 Jam. Akhir	1461	21-Jul-39	1.356	3.092	3.78	(T)	21-Jul-39	1.356	3.092	(T)			
476	29 Rejab	1461	20-Aug-39	7.133	7.917	15.28	(Y)	20-Aug-39	7.133	7.917	(Y)			
477	29 Syaaban	1461	18-Sep-39	2.453	4.51	3.13	(Y)	18-Sep-39	2.453	4.51	(T)	(+)		
478	29 Ramadan	1461	17-Oct-39	-0.131	6.623	-8.27	(T)	18-Oct-39	7.896	8.561	(Y)	(-)		
479	29 Syawal	1461	16-Nov-39	2.01	2.359	5.42	(T)	16-Nov-39	2.01	2.359	(T)			
480	29 Zulkaedah	1461	16-Dec-39	8.9	10.258	19.37	(Y)	16-Dec-39	8.9	10.258	(Y)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
481	29 Zulhijah	1461	14-Jan-40	3.425	5.192	8.27	(Y)	14-Jan-40	3.425	5.192	(Y)	(+)
482	29 Muharam	1462	12-Feb-40	-1.527	5.26	-2.98	(T)	12-Feb-40	-1.527	5.26	(T)	(+)
483	29 Safar	1462	13-Mar-40	4.953	6.151	10.16	(Y)	13-Mar-40	4.953	6.151	(Y)	(+)
484	29 Rab. Awal	1462	11-Apr-40	-1.226	3.968	-2.6	(T)	11-Apr-40	-1.226	3.968	(T)	(+)
485	29 Rab. Akhir	1462	11-May-40	2.576	2.981	8.24	(Y)	11-May-40	2.576	2.981	(T)	(+)
486	29 Jam. Awal	1462	9-Jun-40	-4.591	4.038	-6.76	(T)	10-Jun-40	6.679	7.438	(Y)	(+)
487	29 Jam. Akhir	1462	9-Jul-40	0.7	3.473	2.53	(T)	9-Jul-40	0.7	3.473	(T)	(+)
488	29 Rejab	1462	8-Aug-40	5.325	6.283	11.18	(Y)	8-Aug-40	5.325	6.283	(Y)	(+)
489	29 Syaaban	1462	6-Sep-40	-0.201	5.111	-3.8	(T)	6-Sep-40	-0.201	5.111	(T)	(+)
490	29 Ramadan	1462	6-Oct-40	-2.597	3.421	5.96	(T)	6-Oct-40	-2.597	3.421	(T)	(+)
491	29 Syawal	1462	5-Nov-40	6.251	7.649	16.59	(Y)	5-Nov-40	6.251	7.649	(Y)	(+)
492	29 Zulkaedah	1462	4-Dec-40	0.307	2.289	3.57	(T)	4-Dec-40	0.307	2.289	(T)	(+)
493	29 Zulhijah	1462	3-Jan-41	7.86	9.57	16.84	(Y)	3-Jan-41	7.86	9.57	(Y)	(+)
494	29 Muharam	1463	1-Feb-41	2.786	5.397	6.04	(Y)	1-Feb-41	2.786	5.397	(T)	(+)
495	29 Safar	1463	2-Mar-41	-2.152	5.558	-4.27	(T)	3-Mar-41	10.732	11.343	(Y)	(+)
496	29 Rab. Awal	1463	1-Apr-41	4.615	5.156	10.38	(Y)	1-Apr-41	4.615	5.156	(Y)	(+)
497	29 Rab. Akhir	1463	30-Apr-41	-1.172	1.151	-0.37	(T)	30-Apr-41	-1.172	1.151	(T)	(+)
498	29 Jam. Awal	1463	30-May-41	4.676	6.034	13.02	(Y)	30-May-41	4.676	6.034	(Y)	(+)
499	29 Jam. Akhir	1463	28-Jun-41	-0.146	3.987	0.37	(T)	28-Jun-41	-0.146	3.987	(T)	(+)
500	29 Rejab	1463	28-Jul-41	4.874	6.183	11.03	(Y)	28-Jul-41	4.874	6.183	(Y)	(+)
501	29 Syaaban	1463	26-Aug-41	-0.737	5.149	-4.8	(T)	26-Aug-41	-0.737	5.149	(T)	(+)
502	29 Ramadan	1463	25-Sep-41	1.23	2.375	2.66	(T)	25-Sep-41	1.23	2.375	(T)	(+)
503	29 Syawal	1463	25-Oct-41	2.555	3.709	9.76	(Y)	25-Oct-41	2.555	3.709	(T)	(+)
504	29 Zulkaedah	1463	23-Nov-41	-5.312	4.749	-6.94	(T)	24-Nov-41	5.748	8.518	(Y)	(+)

Jadual 1 (sambungan)

NO.	Tarikh H	T.H	T	M(A)	Alt (A)	Elg(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elg(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
505	29 Zulhijah	1463	23-Dec-41	-0.033	4.508	3.13	(T)	23-Dec-41	-0.033	4.508	(T)		
506	29 Muharam	1464	22-Jan-41	7.249	8.828	15.35	(Y)	22-Jan-42	7.249	8.828	(Y)		
507	29 Safar	1464	20-Feb-42	1.837	4.088	4.07	(T)	20-Feb-42	1.837	4.088	(T)		
508	29 Rab. Awal	1464	22-Mar-42	8.67	9.848	18.82	(Y)	22-Mar-42	8.67	9.848	(Y)		
509	29 Rab. Akhir	1464	20-Apr-42	3.376	4.488	9.44	(Y)	20-Apr-42	3.376	4.488	(T)	(+)	
510	29 Jam. Awal	1464	19-May-42	-0.894	2.968	0.52	(T)	20-May-42	11.627	13.395	(Y)	(-)	
511	29 Jam. Akhir	1464	20-Jun-42	7.349	8.848	16.45	(Y)	18-Jun-42	7.349	8.848	(Y)		
512	29 Rejab	1464	17-Jul-42	2.829	5.125	6.07	(Y)	17-Jul-42	2.829	5.125	(T)	(+)	
513	29 Syaaban	1464	15-Aug-42	-1.784	5.607	-6.57	(T)	16-Aug-42	7.637	8.258	(Y)	(-)	
514	29 Ramadan	1464	14-Sep-42	0.948	1.809	2.6	(T)	14-Sep-42	0.948	1.809	(T)		
515	29 Syawal	1464	14-Oct-42	1.833	9.06	9.21	(Y)	14-Oct-42	1.833	9.06	(T)	(+)	
516	29 Zulkaedah	1464	12-Nov-42	-6.464	5.857	-9.89	(T)	13-Nov-42	3.554	6.871	(Y)	(-)	
517	29 Zulhijah	1464	12-Dec-42	-3.817	5.306	-3.63	(T)	12-Dec-42	-3.817	5.306	(T)		
518	29 Muharam	1465	11-Jan-43	1.153	5.049	-4.6	(T)	11-Jan-43	1.153	5.049	(T)		
519	29 Safar	1465	10-Feb-43	6.712	7.479	14.94	(Y)	10-Feb-43	6.712	7.479	(Y)		
520	29 Rab. Awal	1465	11-Mar-43	0.401	1.275	2.45	(T)	11-Mar-43	0.401	1.275	(T)		
521	29 Rab. Akhir	1465	10-Apr-43	7.207	8.917	16.94	(Y)	10-Apr-43	7.207	8.917	(Y)		
522	29 Jam. Awal	1465	9-May-43	2.707	5.429	8.38	(Y)	9-May-43	2.707	5.429	(T)	(+)	
523	29 Jam. Akhir	1465	7-Jun-43	-0.349	4.767	0.97	(T)	8-Jun-43	13.039	14.535	(Y)	(-)	
524	29 Rejab	1465	7-Jul-43	9.239	10.115	18.59	(Y)	7-Jul-43	9.239	10.115	(Y)		
525	29 Syaaban	1465	5-Aug-43	4.501	5.104	9.62	(Y)	5-Aug-43	4.501	5.104	(Y)		
526	29 Ramadan	1465	3-Sep-43	-0.895	2.202	-1.91	(T)	3-Sep-43	-0.895	2.202	(T)		
527	29 Syawal	1465	3-Oct-43	1.266	3.468	8	(Y)	3-Oct-43	1.266	3.468	(T)	(+)	
528	29 Zulkaedah	1465	1-Nov-43	-6.537	5.978	-9.36	(T)	2-Nov-43	3.242	7.362	(Y)	(-)	

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
529	29 Zulhijah	1465	1-Dec-43	-4.305	5.551	-3.57	(T)	1-Dec-43	-4.305	5.551	(T)	
530	29 Muharam	1466	31-Dec-43	-0.448	4.831	1.43	(T)	31-Dec-43	-0.448	4.831	(T)	
531	29 Safar	1466	30-Jan-44	2.67	3.952	7.64	(Y)	30-Jan-44	2.67	3.952	(T)	
532	29 Rab. Awal	1466	29-Feb-44	6.06	6.86	15.81	(Y)	29-Feb-44	6.06	6.86	(Y)	
533	29 Rab. Akhir	1466	29-Mar-44	-0.598	2.113	2.05	(T)	29-Mar-44	-0.598	2.113	(T)	
534	29 Jam. Awal	1466	28-Apr-44	6.214	9.26	16.3	(Y)	28-Apr-44	6.214	9.26	(Y)	
535	29 Jam. Akhir	1466	27-May-44	2.814	6.217	8.14	(Y)	27-May-44	2.814	6.217	(T)	(+)
536	29 Rejab	1466	25-Jun-44	0.166	4.529	1.28	(T)	26-Jun-44	13.692	14.579	(Y)	(-)
537	29 Syaaban	1466	25-Jul-44	9.271	10.073	19.23	(Y)	25-Jul-44	9.271	10.073	(Y)	
538	29 Ramadan	1466	23-Aug-44	3.743	4.979	10.73	(Y)	23-Aug-44	3.743	4.979	(T)	(+)
539	29 Syawal	1466	21-Sep-44	-1.647	2.246	0.11	(T)	22-Sep-44	8.06	12.41	(Y)	(-)
540	29 Zulkaedah	1466	21-Oct-44	1.805	6.715	11.63	(Y)	21-Oct-44	1.805	6.715	(T)	(+)
541	29 Zulhijah	1466	19-Nov-44	-5.104	5.886	-4.28	(T)	20-Nov-44	5.763	10.127	(Y)	(-)
542	29 Muharam	1467	19-Dec-44	-0.588	4.68	2.25	(T)	19-Dec-44	-0.588	4.68	(T)	
543	29 Safar	1467	18-Jan-45	2.115	3.385	7.17	(Y)	18-Jan-45	2.115	3.385	(T)	(+)
544	29 Rab. Awal	1467	16-Feb-45	-6.895	6.514	-12.75	(T)	17-Feb-45	3.687	4.495	(T)	(-)
545	29 Rab. Akhir	1467	19-Mar-45	5.948	8.61	18.73	(Y)	19-Mar-45	5.948	8.61	(Y)	
546	29 Jam. Awal	1467	17-Apr-45	-0.231	4.76	4.04	(T)	17-Apr-45	-0.231	4.76	(T)	
547	29 Jam. Akhir	1467	17-May-45	7.142	9.756	17.66	(Y)	17-May-45	7.142	9.756	(Y)	
548	29 Rejab	1467	15-Jun-45	3.765	5.614	8.85	(Y)	15-Jun-45	3.765	5.614	(Y)	
549	29 Syaaban	1467	14-Jul-45	0.142	2.332	1.24	(T)	14-Jul-45	0.142	2.332	(T)	
550	29 Ramadan	1467	13-Aug-45	7.586	9.791	18.1	(Y)	13-Aug-45	7.586	9.791	(Y)	
551	29 Syawal	1467	11-Sep-45	2.144	5.914	10.11	(Y)	11-Sep-45	2.144	5.914	(T)	(+)
552	29 Zulkaedah	1467	10-Oct-45	-3.153	4.766	0.32	(T)	11-Oct-45	7.976	13.918	(Y)	(-)

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T.	M(A)	Alt (A)	Elong(A)	U. (A)	S.(A)	T.	M(B)	Alt(B)	Elong(B)	S. (B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
553	29 Zulhijah	1467	9-Nov-45	3.133	8.134	13.47	(Y)	9-Nov-45	3.133	8.134	(Y)			
554	29 Muharam	1468	8-Dec-45	-2.433	4.706	-0.76	(T)	8-Dec-45	-2.433	4.706	(T)			
555	29 Safar	1468	7-Jan-46	1.987	3.11	7.12	(T)	7-Jan-46	1.987	3.11	(T)			
556	29 Rab. Awal	1468	6-Feb-46	3.758	4.829	12.68	(Y)	6-Feb-46	3.758	4.829	(T)			
557	29 Rab. Akhir	1468	8-Mar-46	5.445	7.881	17.68	(Y)	8-Mar-46	5.445	7.881	(Y)			
558	29 Jam. Awal	1468	6-Apr-46	-2.659	4.941	-0.52	(T)	6-Apr-46	-2.659	4.941	(T)			
559	29 Jam. Akhir	1468	6-May-46	1.854	5.991	8.72	(Y)	6-May-46	1.854	5.991	(T)	(+)		
560	29 Rejab	1468	5-Jun-46	-3.493	5.014	-4.03	(T)	5-Jun-46	8.836	9.984	(Y)	(-)		
561	29 Syaaban	1468	4-Jul-46	4.105	4.639	10.37	(Y)	4-Jul-46	4.105	4.639	(T)	(+)		
562	29 Ramadan	1468	2-Aug-46	-0.646	1.015	1.18	(T)	3-Aug-46	10.817	13.699	(Y)	(-)		
563	29 Syawal	1468	1-Sep-46	-6.671	5.853	-7.36	(T)	1-Sep-46	5.452	10.068	(Y)			
564	29 Zulkaedah	1468	30-Sep-46	0.843	6.83	8.88	(Y)	30-Sep-46	0.843	6.83	(T)	(+)		
565	29 Zulhijah	1468	29-Oct-46	-3.893	5.511	-0.5	(T)	30-Oct-46	8.741	13.93	(Y)	(-)		
566	29 Muharam	1469	28-Nov-46	4.627	7.446	13.6	(Y)	28-Nov-46	4.627	7.446	(Y)			
567	29 Safar	1469	27-Dec-46	-0.92	1.907	0.53	(T)	27-Dec-46	-0.92	1.907	(T)			
568	29 Rab. Awal	1469	26-Jan-47	3.167	4.18	10	(Y)	26-Jan-47	3.167	4.18	(T)	(+)		
569	29 Rab. Akhir	1469	24-Feb-47	-5.532	5.353	-7.22	(T)	25-Feb-47	5.25	8.272	(Y)	(-)		
570	29 Jam. Awal	1469	26-Mar-47	-2.639	5.151	-0.39	(T)	26-Mar-47	-2.639	5.151	(T)			
571	29 Jam. Akhir	1469	25-Apr-47	0.664	5.398	6.88	(T)	25-Apr-47	0.664	5.398	(T)			
572	29 Rejab	1469	25-May-47	5.393	6.783	15.51	(Y)	25-May-47	5.393	6.783	(Y)			
573	29 Syaaban	1469	23-Jan-47	-0.35	1.182	1.02	(T)	23-Jan-47	-0.35	1.182	(T)			
574	29 Ramadan	1469	23-Jul-47	3.958	6.092	13.18	(Y)	23-Jul-47	3.958	6.092	(Y)			
575	29 Syawal	1469	21-Aug-47	-1.505	4.052	2.18	(T)	21-Aug-47	-1.505	4.052	(T)			
576	29 Zulkaedah	1469	20-Sep-47	4.358	10.352	17.13	(Y)	20-Sep-47	4.358	10.352	(Y)			

Jadual 1 (sambungan)

No.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elq(A)	U. (A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elq(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
577	29 Zulhijah	1469	19-Oct-47	0.466	6.305	7.67	(T)	19-Oct-47	0.466	6.305	(T)	
578	29 Muharam	1470	18-Nov-47	9.653	12.442	22.83	(Y)	18-Nov-47	9.653	12.442	(Y)	
579	29 Safar	1470	17-Dec-47	5.054	5.704	11.95	(Y)	17-Dec-47	5.054	5.704	(Y)	
580	29 Rab. Awal	1470	15-Jan-48	-1.247	2.018	-0.22	(T)	15-Jan-48	-1.247	2.018	(T)	
581	29 Rab. Akhir	1470	14-Feb-48	3.081	6.568	11.27	(Y)	14-Feb-48	3.081	6.568	(Y)	
582	29 Jam. Awal	1470	13-Mar-48	-4.305	5.711	-3.18	(T)	14-Mar-48	-4.305	5.711	(T)	
583	29 Jam. Akhir	1470	13-Apr-48	0.467	5.131	6.2	(T)	13-Apr-48	0.467	5.131	(T)	
584	29 Rejab	1470	13-May-48	4.675	6.25	14.91	(Y)	13-May-48	4.675	6.25	(Y)	
585	29 Syaaban	1470	11-Jun-48	-1.561	1.574	-1.35	(T)	11-Jun-48	-1.561	1.574	(T)	
586	29 Ramadan	1470	11-Jul-48	1.404	3.651	7.75	(T)	11-Jul-48	1.404	3.651	(T)	
587	29 Syawal	1470	10-Aug-48	4.362	9.119	17.97	(Y)	10-Aug-48	4.362	9.119	(Y)	
588	29 Zulkaedah	1470	8-Sep-48	-1.128	5.721	4.9	(T)	8-Sep-48	-1.128	5.721	(T)	
589	29 Zulhijah	1470	8-Oct-48	4.701	9.815	17.78	(Y)	8-Oct-48	4.701	9.815	(Y)	
590	29 Muharam	1471	6-Nov-48	0.843	4.083	6.46	(T)	6-Nov-48	0.843	4.083	(T)	
591	29 Safar	1471	5-Dec-48	-4.419	3.711	-4.7	(T)	5-Dec-48	-4.419	3.711	(T)	
592	29 Rab. Awal	1471	4-Jan-49	3.72	5.047	9.23	(Y)	4-Jan-49	3.72	5.047	(Y)	
593	29 Rab. Akhir	1471	2-Feb-49	-3.04	4.848	-1.95	(T)	2-Feb-49	-3.04	4.848	(T)	
594	29 Jam. Awal	1471	4-Mar-49	3.195	7.504	11.61	(Y)	4-Mar-49	3.195	7.504	(Y)	
595	29 Jam. Akhir	1471	2-Apr-49	-2.432	4.686	-0.3	(T)	2-Apr-49	-2.432	4.686	(T)	
596	29 Rejab	1471	2-May-49	3.55	5.081	11.6	(Y)	2-May-49	3.55	5.081	(Y)	
597	29 Syaaban	1471	31-May-49	-2.275	5.081	-2.62	(T)	31-May-49	-2.275	5.081	(T)	
598	29 Ramadhan	1471	30-Jun-49	1.113	3.741	6.93	(T)	30-Jun-49	1.113	3.741	(T)	
599	29 Syawal	1471	30-Jul-49	3.282	7.984	15.81	(Y)	30-Jul-49	3.282	7.984	(Y)	
600	29 Zulkaedah	1471	28-Aug-49	-3.753	5.464	-0.03	(T)	28-Aug-49	-3.753	5.464	(T)	

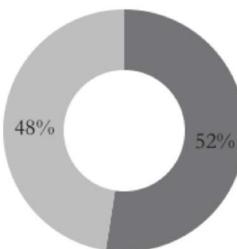
Jadual 1 (sambungan)

NO.	Tarikh H	T.H	T. M(A)	Alt (A)	Elg(A)	U.(A)	S(A)	T. M(B)	Alt(B)	Elg(B)	S.(B)	C.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
601	29 Zulhijah	1471	27-Sep-49	0.698	5.765	9.22	(Y)	27-Sep-49	0.698	5.765	(T)	(+)
602	29 Muhamram	1472	26-Oct-49	-0.081	4.758	-5.54	(T)	27-Oct-49	6.527	8.988	(Y)	(-)
603	29 Safar	1472	25-Nov-49	1.551	2.025	5.59	(T)	25-Nov-49	1.551	2.025	(T)	
604	29 Rab. Awal	1472	25-Dec-49	8.552	9.663	18.05	(Y)	25-Dec-49	8.552	9.663	(Y)	
605	29 Rab. Akhir	1472	23-Jan-50	1.866	5.62	6.67	(T)	23-Jan-50	1.866	5.62	(T)	
606	29 Jam. Awal	1472	22-Feb-50	8.949	12.243	21.16	(Y)	22-Feb-50	8.949	12.243	(Y)	
607	29 Jam. Akhir	1472	23-Mar-50	3.547	6.507	10.84	(Y)	23-Mar-50	3.547	6.507	(Y)	
608	29 Rejab	1472	21-Apr-50	0.947	1.965	0.99	(T)	21-Apr-50	0.947	1.965	(T)	
609	29 Syaaban	1472	21-May-50	6.116	6.822	15.17	(Y)	21-May-50	6.116	6.822	(Y)	
610	29 Ramadan	1472	19-Jun-50	0.135	3.463	3.27	(T)	19-Jun-50	0.135	3.463	(T)	
611	29 Syawal	1472	19-Jul-50	3.389	7.826	14.55	(Y)	19-Jul-50	3.389	7.826	(Y)	
612	29 Zulkaedah	1472	17-Aug-50	-3.806	5.406	-0.21	(T)	17-Aug-50	-3.806	5.406	(T)	

## Hasil dan Perbincangan

Jumlah Kekerapan (T)/(Y) kriteria A

■ (T)321 ■ (Y)291

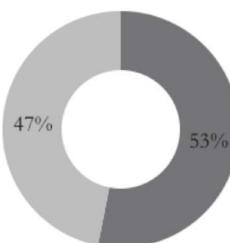


Rajah 1: Jumlah kekerapan (T)/(Y) bagi kriteria A dalam tempoh 51 tahun Hijrah.

Rajah 1 di atas menunjukkan jumlah kekerapan tarikh-tarikh yang memenuhi syarat atau tidak dalam tempoh 51 tahun Hijrah atau 612 bulan Hijrah. Secara keseluruhannya, berdasarkan kepada kriteria A, kita dapat tarikh-tarikh 29 haribulan Hijrah mengandungi 321 (52%) tidak memenuhi syarat-syarat kriteria A. Dengan erti kata lain sebanyak 52% daripada tarikh-tarikh tersebut perlu digenapkan (*istikmal*) kepada 30 hari. Ataupun sebanyak 321 daripada 612 bulan mengandungi 30 hari dalam sebulan. Manakala sekiranya berpandukan kepada kriteria A, 291 (48%) pula telah memenuhi syarat-syarat kriteria A. Ini bermakna 48% ataupun 291 daripada 612 bulan mengandungi 29 hari sahaja. Oleh demikian, penggunaan kriteria A memberikan jumlah hari dalam bulan sebanyak 30 hari melebihi 29 hari.

Jumlah Kekerapan (T)/(Y) Kriteria B

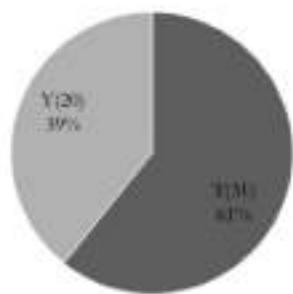
■ (T)325 ■ (Y)287



Rajah 2: Jumlah kekerapan (T)/(Y) bagi kriteria B dalam tempoh 51 tahun Hijrah

Rajah 2 menunjukkan bahawa jumlah kekerapan tarikh-tarikh yang memenuhi syarat atau tidak dalam tempoh 51 tahun Hijrah atau 612 bulan Hijrah. Secara keseluruhannya, berdasarkan kepada kriteria B, kita dapat tarikh-tarikh 29 haribulan Hijrah mengandungi 325 (53%) tidak memenuhi syarat-syarat kriteria B. Dengan erti kata lain sebanyak 53% daripada tarikh-tarikh tersebut perlu digenapkan (*istikmal*) kepada 30 hari. Ataupun sebanyak 325 daripada 612 bulan mengandungi 30 hari dalam sebulan. Manakala sekiranya berpandukan kepada kriteria B, 287(47%) pula telah memenuhi syarat-syarat kriteria A. Ini bermakna 47% ataupun 287 daripada 612 bulan mengandungi 29 hari sahaja. Oleh demikian, penggunaan kriteria B memberikan jumlah hari dalam bulan sebanyak 30 hari melebihi 29 hari. Jika dilihat secara perbandingan Rajah 1 dan Rajah 2 kita dapat yang membezakan antara kedua-dua kriteria tersebut hanya 1%. Hanya 4 bulan sahaja yang membezakan antara kedua-dua kriteria tersebut. Justeru itu, aplikasikan kriteria A dan B maka jumlah hari dalam bulan sebanyak 30 hari lebih banyak berbanding 29 hari.

Kekerapan (Y)/(T) 29 Ramadhan Kriteria A



Rajah 3: Jumlah kekerapan (T)/(Y) bagi kriteria A bagi 51 bulan Ramadan.

Rajah 3 di atas berdasarkan kepada data-data 29 haribulan Ramadan yang didapati dari Jadual 1. Dalam tempoh 51 tahun Hijrah, terdapat 51 jumlah bulan Ramadan. Rajah 3 di atas menunjukkan jumlah kekerapan (T)/(Y) bagi 29 haribulan Ramadan berdasarkan kepada kriteria A. Sekiranya digunakan kriteria A kita dapat bahawa sebanyak 20 bulan (39%) daripada 51 bulan menunjukkan

pada 29 Ramadan telah memenuhi syarat kriteria A seperti yang ditandakan (Y) pada Jadual 1. Ini bermaksud bilangan hari dalam bulan Ramadan tersebut adalah 29 hari sahaja. Terdapat 31 bulan (61%) daripada 51 tidak memenuhi syarat kriteria A seperti yang ditandakan (T) seperti pada Jadual 1. Ini bererti bilangan hari dalam bulan Ramadan selama 51 tahun Hijrah didapati 31 bulan (61%) daripada 51 bulan perlu digenapkan (*istikmal*) kepada 30 hari. Oleh demikian, penggunaan kriteria A akan memberikan jumlah bilangan hari dalam bulan Ramadan 30 hari lebih banyak daripada 29 hari.



Rajah 4: Jumlah kekerapan (T)/(Y) bagi kriteria A bagi 51 bulan Ramadan.

Rajah 4 di atas menunjukkan jumlah kekerapan (T)/(Y) bagi 29 haribulan Ramadan berdasarkan kepada kriteria B. Sekiranya digunakan kriteria A kita dapat bahawa sebanyak 19 bulan (37%) daripada 51 bulan menunjukkan pada 29 Ramadan telah memenuhi syarat kriteria B seperti yang ditandakan (Y) pada Jadual 1. Ini bermaksud bilangan hari di dalam bulan Ramadan tersebut adalah 29 hari sahaja. Terdapat 32 bulan (63%) daripada 51 bulan tidak memenuhi syarat kriteria B seperti yang ditandakan (T) seperti pada Jadual 1. Ini bererti bilangan hari di dalam bulan Ramadan selama 51 tahun Hijrah didapati 32 bulan (63%) daripada 51 bulan perlu digenapkan (*istikmal*) kepada 30 hari. Oleh demikian, penggunaan kriteria B juga akan memberikan jumlah bilangan hari dalam bulan Ramadan 30 hari lebih banyak daripada 29 hari. Jika dilihat secara perbandingan hanya 1 bulan (2%) sahaja yang membezakan kedua-dua kriteria tersebut. Justeru itu sekiranya diaplikasikan kriteria A dan B maka jumlah hari dalam bulan Ramadan sebanyak 30 hari lebih banyak berbanding 29 hari.



Rajah 5: Perbezaan dan persamaan bagi tarikh dan syarat kriteria A dan B.

Rajah 5 di atas menunjukkan peratusan dan nilai perbezaan dan persamaan yang dilihat secara khusus kepada tarikh Masihi dan syarat bagi kedua-dua kriteria A dan B. Dari Rajah 5, kita dapat sebanyak 70% atau 432 tarikh mempunyai persamaan dan memenuhi kriteria A atau B bagi tarikh tersebut. Contohnya No. rujukan 10, dengan menggunakan kriteria A didapati tarikh bagi 29 Ramadan 1422H bersamaan dengan 15 Disember 2001. Data menunjukkan ketika matahari terbenam kedudukan anak bulan masing-masing  $5.399^\circ$  altitud dan  $6.274^\circ$  elongasi. Manakala umur anak bulan ketika terbenamnya bulan pada 29 Ramadan 1422H menunjukkan 14.82 jam. Ini menunjukkan pada tarikh tersebut anak bulan telah memenuhi syarat A. Begitu juga dengan syarat B ketika matahari terbenam pada tarikh tersebut anak bulan telah memenuhi kriteria B. Oleh demikian, tarikh Masihi mengikut kriteria A dan B adalah 15 Disember 2001 adalah sama bagi 29 Ramadan 1422H.

Rajah 5 di atas menunjukkan 90 tarikh ataupun 15% daripada 612 tarikh dicatatkan bahawa walaupun tarikh Masihi bagi penggunaan kriteria A dan B adalah sama. Namun salah satu kriteria tersebut masih belum dipenuhi. Dalam Jadual 1 bagi kolumn 13 ditandakan dengan simbol (+). Contohnya No. rujukan 75. Pada 29 Safar 1428H, pada 19 Mac 2007 kita dapatkan kedudukan anak bulan ketika matahari terbenam masing-masing  $2.978^\circ$  altitud dan  $4.629^\circ$  elongasi. Manakala umur bulan ketika terbenam bulan adalah 9.08 jam. Berdasarkan kepada kriteria A, maka kedudukan anak

bulan telah memenuhi kriteria A. Akan tetapi pada tarikh tersebut kedudukan anak bulan masih belum memenuhi syarat B. Oleh demikian tarikh 29 hari Hijrah dan Masihi pada keadaan tersebut adalah sama. Namun syarat bagi kriteria B masih belum dipenuhi. Secara khususnya sebanyak lapan tarikh 29 Ramadan terlibat dalam kategori ini seperti yang ditunjukkan No. rujukan berikut (58), (130), (154), (166), (178), (370), (466) dan (538).

Rajah 5 juga menunjukkan 90 tarikh (15%) daripada 612 tarikh berbeza sama sekali dari segi aspek tarikh Masihi dan aspek memenuhi syarat-syarat kriteria. Dalam Jadual 1 kolumn 13 ditandakan dengan simbol (-). Contohnya No. rujukan 4, pada 29 Rejab 1438H tarikh Masihi bagi kriteria A adalah 21 Jun 2001 manakala tarikh Masihi bagi kriteria B adalah 22 Jun 2001. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan tarikh Masihi dan sama sekali akan menyebabkan perbezaan kedudukan anak bulan ketika matahari atau bulan terbenam bagi tarikh 29 Rejab 1438H. Dari Jadual 1, kita dapat perhatikan keadaan ini berlaku disebabkan oleh kesan penggunaan kriteria A atau B bagi bulan sebelumnya. Contohnya, jika diamati No rujukan 3, kedudukan anak bulan pada 23 Mei 2001 bersamaan dengan 29 Safar 1422H. Altitud anak bulan dicatatkan  $3.259^\circ$  dan sudut elongasi  $4.471^\circ$  serta umur anak bulan 9.03 jam. Keadaan anak bulan dalam keadaan tersebut telah mencukupi syarat kriteria A. Oleh demikian, bulan berikutnya diperhatikan (No rujukan 4) kedudukan anak bulan pada 21 Jun 2001 mengikut kriteria A berada di bawah ufuk iaitu  $-1.382^\circ$ , elongasi  $1.382^\circ$ , dan umur -0.43 jam. Ini disebabkan oleh kedudukan bulan sebelumnya (No rujukan 3) telah mencukupi kriteria A.

Namun sebaliknya mengikut kriteria B, kedudukan anak bulan pada 23 Mei 2001 (No rujukan 3) bersamaan dengan 29 Safar 1422H masih belum mencukupi kriteria tersebut. Ini disebabkan altitud anak bulan dicatatkan  $3.259^\circ$  dan sudut elongasi  $4.471^\circ$  masih belum memenuhi kriteria B. Keadaan begini akan memberi kesan kepada bulan berikutnya mengikut kriteria B (No rujukan 4). Jika diperhatikan pada 22 Jun 2001 kedudukan anak bulan berada tinggi di ufuk barat iaitu  $11.635^\circ$  altitud dan  $12.444^\circ$  elongasi. Ini

disebabkan oleh kedudukan anak bulan pada bulan sebelumnya (No rujukan 3) masih belum mencukupi kriteria B. Daripada Jadual 1 dapat diperhatikan julat kedudukan anak bulan pada tarikh yang mempunyai simbol (-) berada pada julat berikut;

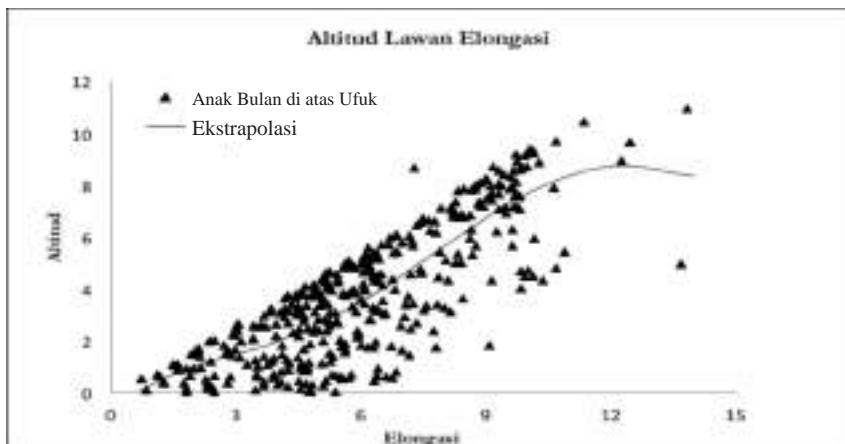
Jadual 2: Julat kedudukan anak bulan pada tarikh yang mempunyai simbol (-)

Parameter	Kriteria A	Kriteria B
Altitud ( $^{\circ}$ )	-7.023 hingga 1.013	3.242 hingga 13.69
Elongasi ( $^{\circ}$ )	0.334 hingga 7.066	4.495 hingga 14.98
Umur (jam)	-12.8 hingga 1.67	

Daripada Jadual 2 di atas dapat dirumuskan penggunaan kriteria A akan menyebabkan pada tarikh bersimbol (-) sukar untuk anak bulan kelihatan. Manakala penggunaan kriteria B akan menyebabkan kemungkinan anak bulan untuk kelihatan pada tarikh berkenaan amat tinggi. Berdasarkan kepada Jadual 1 pula kita dapat sebanyak tujuh kali tarikh 29 Ramadan terlibat dalam kategori ini, seperti yang ditunjukkan oleh No. rujukan berikut (46), (118), (250), (262), (358), (478) dan (562).

Di samping itu juga, dari Jadual 1 terdapat ketidaksepadanan antara kriteria umur 8 jam dengan kriteria 2 darjah altitud dan 3 darjah elongasi. Sebagai contohnya jika diperhatikan kepada nombor rujukan 477 dalam Jadual 1 didapati walaupun kedudukan anak bulan pada 2 darjah altitud dan 3 darjah elongasi namun umur anak bulan hanya berumur 3.13 jam<sup>1</sup>. Lantaran itu berdasarkan kepada contoh tersebut didapati kriteria umur 8 jam tidak sepadan dengan kriteria 2 darjah altitud dan 3 darjah elongasi. Oleh yang demikian, penggunaan kriteria kedudukan geometri iaitu altitud dan elongasi sahaja dapat mengelakkan daripada kes-kes ketidaksepadanan ini.

<sup>1</sup> Terdapat 21 kes dikategorikan dalam kumpulan ini di mana umur bulan berada di bawah umur 8 jam sehingga 3.13 jam. Namun begitu, kedudukan geometri anak bulan iaitu altitud anak bulan  $\geq 2$  darjah altitud dan  $\geq 3$  darjah elongasi. 21 tarikh tersebut merujuk kepada Jadual 4 bernombor Ruj. berikut (477), (266), (272), (30), (261), (259), (205), (494), (512), (244), (246), (370), (543), (276), (67), (466), (176), (531), (73), (218), (231).



Rajah 6: Altitud Lwn. Elongasi Kriteria A

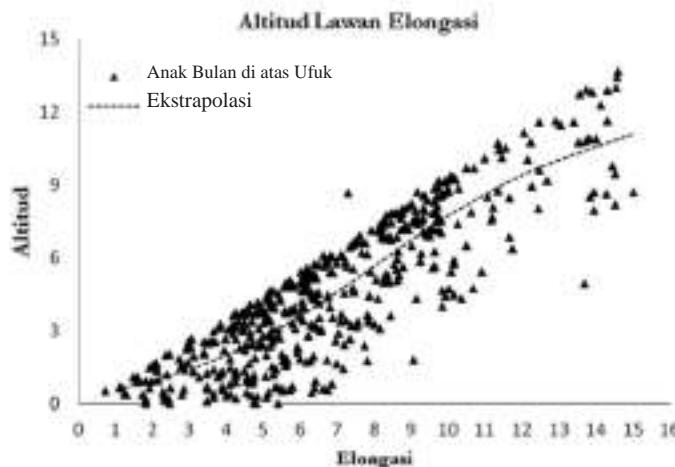
Rajah 6 menunjukkan altitud lawan elongasi bagi data-data anak bulan di atas ufuk bagi kriteria A. Pemilihan data-data tersebut disebabkan oleh anak bulan tidak akan kelihatan sama sekali di bawah ufuk. Oleh demikian, hanya data-data yang berada di atas ufuk sahaja yang dipertimbangkan. Berdasarkan kepada Rajah 6, didapati sebanyak 68% garisan polinomial yang digariskan sepadan dengan data-data yang bertaburan di atas. Dari garisan polinomial sehingga 5 arahan di atas persamaan (1) berikut diperolehi:  $y = -9.92349 + 1.75715x - 0.5631x^2 + 1.03327 \times 10^{-1}x^3 - 7.31 \times 10^{-3}x^4 + 1.72 \times 10^{-4}x^5$  (1)

Persamaan tersebut diterjemahkan dalam bentuk jadual yang memberikan nilai seperti berikut dalam Jadual 3:

Jadual 3: Nilai Altitud dan Elongasi yang Sepadan Berdasarkan Persamaan (4.4)

Elongasi (°)	Altitud (°)
0.7	0.1
1.0	0.4
2.0	1.1
3.0	1.5
4.0	2.0
6.0	3.5
8.0	5.7
10.0	7.7
12.0	8.7
14.0	8.4

Berdasarkan kepada Jadual 3, dapat dirumuskan bahawa bagi altitud 1.5 darjah, nilai elongasi yang sesuai adalah 3 darjah berdasarkan kepada persamaan (1).



Rajah 7: Altitud Lawan Elongasi Kriteria B

Rajah 7 menunjukkan altitud lawan elongasi bagi data-data anak bulan di atas ufuk bagi kriteria B. Berdasarkan Rajah 7, didapati sebanyak 76% garisan polinomial yang digariskan sepadan dengan data-data yang bertaburan di atas. Dari garisan polinomial sehingga 5 arahan memberikan persamaan (2) berikut:

$$y = 0.15363 + 0.5485x - 0.12223x^2 + 3.651 \times 10^{-2}x^3 - 2.96 \times 10^{-3}x^4 + 749775 \times 10^{-5}x^5 \quad (2)$$

Persamaan tersebut diterjemahkan di dalam bentuk jadual yang memberikan nilai seperti berikut dalam Jadual 4:

Jadual 4: Nilai Altitud dan Elongasi yang Sepadan Berdasarkan Persamaan (2)

Elongasi(°)	Altitud (°)
1.0	0.6
2.0	1.0
3.0	1.4
5.0	2.8
8.0	5.7
9.0	6.8
10.0	7.8

Berdasarkan kepada Jadual 4, dirumuskan bahawa bagi altitud 2.8 darjah berdasarkan kepada persamaan (2) nilai elongasi yang sesuai adalah 5 darjah. Daripada Rajah 6 yang mewakili kriteria A dan Rajah 7 yang mewakili kriteria B, didapati Rajah 7 lebih baik dari aspek peratusan kesepadan garisan polinomial yang digariskan.

Kelebihan kriteria pemilihan  $5^{\circ}$  elongasi adalah dari segi astronomi boleh diterima. Dari aspek astronomi kriteria elongasi telah dikaji oleh ahli-ahli astronomi. Setiap pengkaji memberikan nilai yang berbeza berdasarkan metodologi yang digunakan. Contohnya rumusan berikut telah dihasilkan oleh penyelidik berkenaan seperti Danjon (1932) dan Schaefer (1991)  $7^{\circ}$ , Sultan (2007)  $6.5^{\circ}$ , Odeh (2004)  $6.4^{\circ}$ , dan terbaru Amir (2012)  $5^{\circ}$  yang membenarkan rumusan yang dicadangkan McNally (1983) $^{\circ}$ . Oleh demikian kriteria  $5^{\circ}$  nilai elongasi lebih relevan buat masa ini berdasarkan kajian-kajian tersebut.

Walaubagaimanapun, kriteria elongasi  $3^{\circ}$  juga boleh dipertanggungjawabkan berdasarkan kemajuan ilmu yang akan datang yang memungkinkan melihat anak bulan pada elongasi  $3^{\circ}$ . Namun dalam kondisi perkembangan astronomi pada masa ini, pilihan yang lebih baik dirumuskan oleh penyelidik adalah  $5^{\circ}$ .

Kelebihan kriteria A dilihat dari aspek jumlah kekerapan (Y) dan (T) bagi tarikh-tarikh 29 Hijrah berbanding kriteria B. Walaubagaimanapun, secara umumnya jumlah kekerapan maksimum berturut-turut bagi kedua-dua kriteria adalah sebanyak 3 kali sahaja. Contohnya pada Jadual 1 No Rujukan (89-92) yang menunjukkan sebanyak 3 kali berturut-turut bagi kriteria A dan B berstatus (Y). Bagi No rujukan (194-196), dicatatkan sebanyak 3 kali berturut-turut status (T) bagi kriteria A. Begitu juga bagi No Rujukan (305-307) menunjukkan 3 kali status (T) bagi kriteria B. Ini menunjukkan bahawa kriteria B masih relevan untuk dipertimbangkan untuk menggantikan kriteria A.

## **Kesimpulan**

Peratus perbezaan jumlah kekerapan (Y) dan (T) bagi kriteria A dan B tidak menunjukkan jumlah perbezaan terlalu besar. Penggunaan

kriteria A bagi tarikh yang mempunyai simbol (-) menyebabkan anak bulan sukar dilihat pada hari tersebut, berbanding kriteria B yang memungkinkan anak bulan boleh dilihat pada hari tersebut. Kriteria altitud 3 darjah dan elongasi 5 darjah relevan untuk menggantikan kriteria *imkan al-ru'yah* MABIMS. Kajian ini mendapati bahawa wujud ketidaksepadanan (*mismatching*) antara parameter-parameter yang ada pada kriteria *imkan al-ru'yah* MABIMS. Buktinya terdapat kes walaupun kedudukan anak bulan telah memenuhi syarat 2 darjah altitud dan 3 darjah elongasi, namun syarat umur 8 jam masih belum dipenuhi. Sebaliknya, penggunaan kriteria 3 darjah altitud dan 5 darjah elongasi tidak timbul persoalan ketidaksepadanan kerana 2 parameter sahaja yang digunakan dalam kriteria tersebut. Di samping itu, kajian ini merumuskan nilai kesepadanan altitud lawan elongasi bagi kriteria altitud 3 darjah dan elongasi 5 darjah adalah lebih baik berbanding kriteria *imkan al-ru'yah* MABIMS. Walaupun tidak dinafikan bahawa dari beberapa aspek tertentu kriteria mempunyai kelebihan tertentu, namun penyelidik merumuskan bahawa kriteria altitud 3 darjah dan elongasi 5 darjah lebih baik dan boleh dipertimbangkan untuk diaplikasikan berdasarkan dapatan-dapatan kajian di atas.

## Rujukan

- Al-Mostafa, Zaki A., (2005). Lunar Calendars: The New Saudi Arabian Criterion, *The Observatory*, 125, 25-30.
- Hasanzadeh, Amir, (2012). Study of Danjon Limit in Moon Crescent Sighting”, *Astrophysics and Space Science*, 339, 211-221.
- Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) <http://www.islam.gov.my/e-falak/lokasi-rasmi>, dilihat pada 14 Feb. 2013.
- McNally, D., (1983). “The Length of the Lunar Crescent”, *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, 24 , 417-42.
- Mohammad Ilyas, (1986). Lunar Calendars: The Missing Date-Lines. *The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 80, 328-335.

Mohammad Ilyas (1983). The Danjon Limit of Lunar Visibility: A Re-Examination, *The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 77, 214-219.

Mohammad Ilyas, (1994). Lunar Crescent Visibility Criterion and Islamic Calendar, *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, 35, 425-461.

Muhammad Basal al-Taii. (2007). *Ilm al-Falak wa al-Taqawim*, Dar al-Nafais, Beirut.

Odeh, Mohammad Sh., (2004). “New Criterion for Lunar Crescent Visibility”, *Experimental Astronomy*, 18, 39-64.

Schaefer, Bradley E., (1991). Length of the Lunar Crescent, *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, 32 (1991), 265-277.

Sultan, Abdul Haq, (2007). First Visibility of the Lunar Crescent: Beyond Danjon’s Limit”, *The Observatory*, 127, 53-59.

Tim Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah. (2009). *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah. Beirut.

Time and Date <http://www.timeanddate.com/date/dateadd.html>, dilihat pada 12 Jan. 2013.

Unit Falak, Bahagian Penyelidikan (2001). *Kaedah Penentuan Awal Hijrah*, Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, Putrajaya.



# **Waktu Solat Setempat: Satu Pemurnian Kepada Waktu Solat Berasaskan Zon**

Mustafa Din Subari

Perdana School, Universiti Teknologi Malaysia

Tel: +6-03-21805164 e-mail: m.subari@utm.my

Mohamad Saupi Che Awang

Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah,

Universiti Teknologi Malaysia

Tel: +6-07-234567 e-mail: saupi@utm.my

## **Abstract**

Prayer time is dependent on the position of the sun in reference to a point on the Earth's surface, ie. specific prayer time for a specific point and will differ to another point especially with different longitude. To facilitate its application in the society, prayer times are currently prepared for a specific zone, and computed based on a reference point for that zone. The zone method which started since 1995 facilitated an area of residence within the zone designated by the religious authorities in the respective states, to have one prayer time. However, this method is not free of problems, for example, the issue of the physical boundaries of zoning (there is country which uses only one zone) and prayer time differences at the bordering zones. With the availability of modern tools such as GPS, position of someone or mosques can be determined with high accuracy and ease, and with software calculating prayer times abundantly available, prayer time calculation is an easy task. This development is in accordance with the advances of astronomy knowledge and technology. Hence, this paper proposes that the current approach for calculating prayer times based on zones, to be replaced by point-

based calculation, which is closer to the requirements of Islamic law, more practical and more accurate.

**Keywords:** local prayer time; method of determination

## Abstrak

Waktu solat adalah bergantung kepada kedudukan matahari merujuk kepada satu titik di atas permukaan Bumi, ie. khusus kepada titik tertentu dan akan berubah bagi titik lain yang berbeza longitud. Untuk memudahkan masyarakat awam masa kini, waktu solat dihitung untuk satu zon tertentu, berasaskan kepada satu titik rujukan bagi zon tersebut. Kaedah zon ini yang telah bermula sejak tahun 1995 memudahkan penetapan waktu solat bagi satu kariah atau kawasan kependudukan di dalam satu-satu zon yang ditetapkan oleh pihak berkuasa agama di negeri masing-masing. Namun demikian, kaedah zon ini juga tidak bebas dari masalah, umpamanya isu pembentukan zon yang ideal (ada juga negeri yang hanya menggunakan 1 zon) dan perbezaan waktu solat yang besar di sempadan zon. Dengan bantuan alat penentuan kedudukan seperti GPS sekarang, kedudukan seseorang ataupun sesuatu masjid dan surau dapat ditentukan dengan tepat dan mudah, dan dengan adanya program menghitung waktu solat yang *mobile* ataupun *online*, perhitungan waktu solat amat mudah untuk dilakukan oleh orang perseorangan. Perkembangan ini sebenarnya sejajar dengan kedinamikan ilmu falak dan perkembangan teknologi semasa. Sehubungan dengan itu, kertas ini mencadangkan supaya pendekatan bagi perhitungan semasa waktu solat berasaskan zon waktu solat dua-minit dimurnikan kepada kaedah perhitungan waktu solat setempat (atau setitik atau lokal), yang lebih menghampiri kehendak syarak, lebih praktikal dan juga lebih tepat.

**Keywords:** waktu solat setempat; kaedah penetapan

## Pendahuluan

Solat adalah ibadah fardhu yang wajib didirikan dalam waktunya yang telah ditetapkan mengikut syari'at Islam bertetapan dengan

firman Allah SWT dan juga hadith Rasulullah SAW. Antaranya adalah firman Allah SWT dalam surah an-Nisaa' ayat 103, yang bermaksud “*Sesungguhnya solat itu adalah satu ketetapan yang diwajibkan atas orang-orang yang beriman, yang tertentu waktunya.*”

Perincian terhadap batas-batas waktu solat pula dijelaskan oleh Hadith Rasulullah SAW. Secara khususnya, batas-batas waktu solat ini adalah mengikut pergerakan matahari yang merujuk kepada satu titik tertentu, antara hadith yang memperincikan batas-batas waktu solat tersebut diriwayatkan oleh Muslim (kitab saih Muslim, hadith no. 0651), “*Waktu Zuhur itu ialah ketika matahari telah condong ke Barat sehingga bayang-bayang orang seperti tingginya selama belum masuk waktu Asar dan akhir waktu Asar itu ialah selama mana belum menguningnya matahari, dan waktu solat Maghrib hingga sebelum hilangnya awan mega merah dan waktu Isya' ialah hingga tengah malam dan waktu Subuh mulai dari terbit fajar hingga selama matahari belum terbit.*”

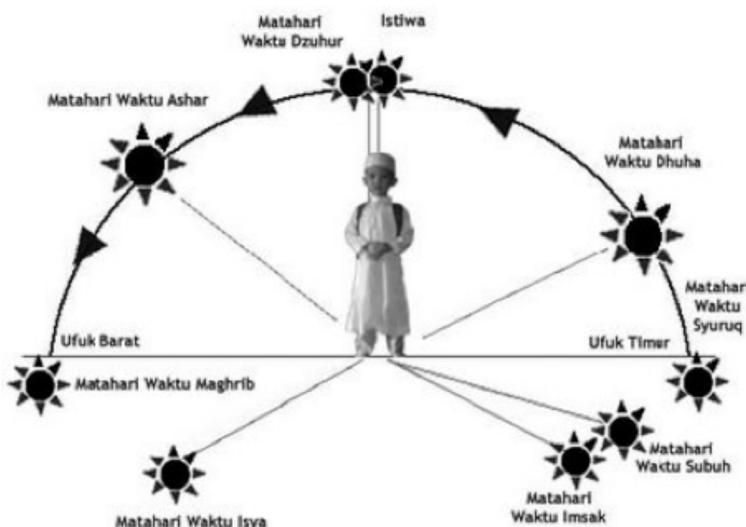
Di dalam astronomi, kedudukan matahari yang mendefinisikan batas-batas waktu solat tersebut, adalah merujuk kepada satu titik tertentu, atau setempat.

### **Waktu Solat dari Perspektif Syarak**

Dari hadith di atas dapat kita perincikan bagaimana cahaya serta kedudukan matahari itu dijadikan alat ukuran bagi menentukan mula dan akhirnya sesuatu waktu solat. Al-Quran juga ada menyebut aplikasi prinsip yang sama walaupun tidak terperinci seperti hadith di atas.

Secara ringkasnya perincian batas-batas waktu solat ini dijelaskan seperti berikut (Jakim, 2001):

- **Waktu solat Zuhur** bermula dari tergelincirnya pinggir timur matahari dari garisan meridian (kedudukan *zawal*) ke barat hingga apabila bayang-bayang sesuatu objek menjadi sama panjang dengan objek tersebut.



Rajah 1: Kedudukan matahari dan rujukan waktu solat (Ustaz Razi, 2010)

- **Waktu solat Asar** bermula dari akhir waktu Zuhur sehingga apabila matahari terbenam di kaki langit barat (keseluruhan badan matahari).
- **Waktu solat Maghrib** pula bermula apabila terbenamnya keseluruhan badan matahari di bawah ufuk (horizon) hinggalah apabila hilangnya mega merah di langit Barat.
- **Waktu solat Isya'** bermula apabila hilang cahaya mega merah di langit Barat, dan waktunya itu berlangsung sehingga terbitnya fajar sadiq di esok paginya.
- **Waktu solat Subuh** bermula ketika terbitnya fajar sadiq, iaitu munculnya warna putih yang mendatar (*horizontal*) di ufuk (*horizon*), sehingga terbitnya pinggir atas matahari.

### **Waktu Solat Mengikut Tafsiran Astronomi dan Rumus Hitungan**

Mengikut amalan umat Islam terdahulu, penentuan masuk dan berakhirnya waktu solat ini memang dibuat berdasarkan kedudukan matahari secara fizikal, seperti terbit dan terbenam

matahari, kedudukan matahari *zawal*, ataupun keadaan sekitar yang disebabkan oleh perubahan kedudukan matahari tersebut, seperti hilang mega merah di kaki langit. Penentuan ini dilakukan secara fizikal iaitu dengan pemandangan atau penglihatan.

Keadaan-keadaan fizikal sedemikian kemudiannya ditafsirkan kepada definisi astronomi, dan seterusnya dibuatkan formulasi matematik yang digunakan untuk menghitung waktu-waktu solat berkaitan, bukan hanya waktu bagi lima solat fardhu, samalah juga dengan waktu solat sunat seperti isyrak dan dhuha. Terdapat banyak rujukan yang menjelaskan definisi serta perincian formula perhitungan untuk menghitung waktu-waktu solat ini, antaranya ialah Baharrudin (2002), JAKIM (2001) dan Mohamad Saupi (1994).

Kaedah umum perhitungan waktu solat adalah bermula dengan menghitung waktu *zawal* (waktu transit di atas meridian pencerap) matahari pada hari tersebut. Waktu-waktu solat untuk Zuhur, Asar, Maghrib dan Isyak kemudiannya ditentukan dengan menghitung sudut waktu matahari selepas transit yang kemudiannya ditambah kepada waktu *zawal* berkenaan. Waktu solat untuk Subuh pula dihitung dengan menolak nilai sudut waktu daripada waktu *zawal*. Jelasnya daripada kaedah ini, perubahan kedudukan seseorang khususnya dalam arah (longitud) Timur-Barat, akan mengesani hitungan waktu *zawal* tersebut dan seterusnya memberi kesan kepada hitungan waktu solat.

Terdapat juga program-program perhitungan waktu solat, sama ada secara *offline* atau *online* yang boleh diguna pakai oleh semua pihak. Antaranya adalah program yang dikeluarkan oleh pihak Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (Jakim, 2015) dan juga oleh pihak Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM, 2015).

### **Amalan Semasa Hitungan Waktu Solat Mengikut Zon Waktu Solat**

Antara sebab utama kenapa hitungan waktu solat mengikut zon diperkenalkan di Malaysia adalah untuk memudahkan

pelaksanaannya dalam kalangan masyarakat umum, khususnya masyarakat kampung yang tidak mempunyai keupayaan untuk menghitung waktu solat mereka sendiri. Selain itu, ia juga bertujuan untuk menyelaraskan pentadbiran, khususnya sesuatu mukim, kampung atau daerah.

Di dalam kaedah hitungan waktu solat mengikut zon ini, sebenarnya waktu solat juga dihitung berdasarkan kepada satu titik sahaja iaitu titik rujukan bagi zon tersebut, namun aplikasinya adalah bagi keseluruhan zon tersebut. Titik rujukan zon tersebut pula lazimnya dipilih sebagai titik paling barat dalam zon tersebut. Sebanyak 55 zon waktu solat digunakan sekarang bagi perhitungan waktu solat bagi seluruh negara. Pertimbangan dalam penentuan zon-zon ini adalah seperti berikut (Jakim,1995) dan (Mohamad Saapi dan Zakuwa, 2007);

- a. Zon 2-minit – ie. perbezaan waktu sebenar antara titik tertimur dan terbarat dalam zon berkenaan tidak melebihi 2 minit.
- b. Stesen rujukan kiraan bagi zon adalah pekan / tempat (boleh dikenal pasti) pada kedudukan terbarat.
- c. Tanah tinggi dan pulau mempunyai zon berasingan.

### **Isu dalam Penetapan Waktu Solat Berasaskan Zon**

Pendekatan penetapan waktu solat berasaskan zon ini mempunyai beberapa isu yang secara amnya dapat dibahagikan kepada isu teknikal dan isu syari'e. Kertas ini hanya akan membincangkan isu-isu teknikal sahaja (walaupun berkemungkinan besar natijahnya akan menjadi isu syari'e juga).

Antara isu-isu teknikal yang wujud di dalam pendekatan zon ini adalah;

- a. Titik rujukan bagi zon adalah titik yang paling ke barat, dan bukan di tengah zon. Ini adalah satu kompromi supaya masuk waktu solat, umpamanya Maghrib (buka puasa) adalah benar

bagi keseluruhan kawasan zon tetapi tidak tepat untuk berakhir waktu Subuh (terbit matahari).

- b. Pembahagian zon, walaupun secara asasnya dibuat secara longitudinal, namun untuk tujuan memudahkan pengurusan, kebanyakannya dilakukan mengikut persempadanan pentadbiran. Ini menyebabkan kemungkinan wujudnya beberapa pertindihan kawasan zon – Rajah 2.
- c. Perubahan kedudukan matahari ketara sepanjang tahun ( $+23^{\circ}$  dan  $-23^{\circ}$ ) akan memberikan kesan terhadap hitungan waktu solat khususnya terhadap kawasan zon yang memanjang – Rajah 3.
- d. Waktu solat bagi kawasan sempadan zon, berkemungkinan melangkaui masa 2 minit, khususnya jika zon-zon tersebut terletak di negeri yang berlainan.

Kebanyakan isu-isu ini diatasi dengan membataskan 2 minit beza waktu yang telah diterima sebagai ‘waktu *ihtiat*’ dalam hal perhitungan waktu solat ini.

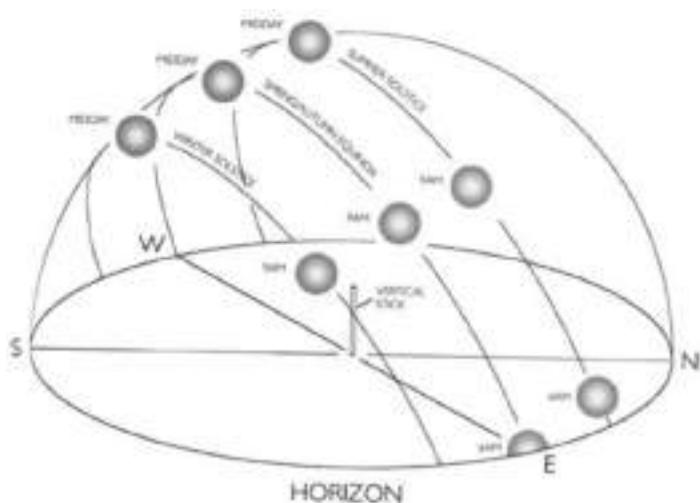
## **Waktu Solat Setempat**

Waktu solat setempat adalah waktu solat yang merujuk kepada titik kedudukan seseorang itu. Hitungan waktu solat berasaskan titik kedudukan atau setempat ini adalah asas kepada hitungan waktu solat. Antara kesukaran teknikal dalam mengimplmentasikan kaedah ini untuk menghitung waktu solat adalah disebabkan dua isu berikut;

- a. Kedudukan (atau koordinat) tepat sesuatu titik atau kedudukan seseorang sebelum ini adalah tidak mudah atau sukar untuk ditentukan. Amalan penentuannya ialah dengan mengambil nilai tersebut dari peta atau pelan yang berskala besar, ataupun dengan cara membuat kerja ukur untuk memperolehi nilai titik



Rajah 2: Persempadan zon mengikut pentadbiran



Rajah 3: Perbezaan kedudukan matahari sepanjang tahun

tersebut. Tidak ramai yang dapat melakukan ini. Kekadang nilai yang diperolehi itu masih belum sedia untuk terus digunakan dan perlu ditukar kepada satu datum rujukan tertentu dahulu.

- b. Proses menghitung waktu solat itu sendiri memerlukan kemahiran dan pengetahuan ilmu falak syari'e dengan menggunakan data rujukan tertentu dari almanak. Sama juga, tidak ramai yang boleh melakukannya.

Namun dengan perkembangan ilmu dan teknologi masa kini, hakikatnya, kedua-dua isu tersebut telah dapat diatasi dengan mudah. Kedudukan seseorang atau titik dapat ditentukan dengan menggunakan alat terima Global Positioning System (GPS) yang penggunaannya telah menjadi kelaziman dalam kalangan masyarakat (umpamanya setiap nelayan menggunakan GPS), dan semua perkakasan telefon bimbit juga mempunyai GPS yang siap terbina. Sementara program-program bagi menghitung waktu solat juga dapat diperolehi dengan amat mudah sekali, hatta telah dimasukkan sebagai pakej di dalam telefon bimbit umpamanya.

Oleh yang demikian, kebolehan untuk seseorang Muslim itu melaksanakan hitungan bagi penentuan waktu solat bagi kedudukan semasanya, ataupun mempunyai capaian kepada kemudahan tersebut adalah jauh lebih tinggi, praktikal dan meluas. Sebenarnya secara praktisnya, apabila seseorang itu bermusafir di negara-negara atau tempat-tempat lain yang tidak menyediakan jadual waktu solat, inilah kaedah penentuan waktu solat yang diamalkan. Oleh yang demikian, adalah lebih praktikal secara pengamalannya, bagi kita kembali mengambil kaedah pelaksanaan perhitungan waktu solat setempat.

## **Pendekatan Pelaksanaan**

Sudah tentunya, pelaksanaan terhadap kaedah waktu setempat ini bagi menggantikan kaedah zon waktu solat, perlu dilaksanakan dengan teliti dan berperingkat. Umpamanya, penyelesaian terhadap kedua-dua isu teknikal di atas masih belum mencapai tahap 100%

dalam kalangan seluruh masyarakat, namun pastinya, tahap keupayaan masyarakat dalam melaksanakan hitungan sendiri bagi menentukan waktu solat mereka telah jauh meningkat. Apa yang penting adalah mewujudkan satu panduan pelaksanaan yang mudah dan praktikal agar kaedah perhitungan waktu solat setempat ini dapat dilaksanakan.

Antara pendekatan pelaksanaan yang boleh dicadangkan adalah seperti berikut;

- a. Sekiranya berkemampuan, seseorang individu boleh menghitung waktu solat setempatnya berdasarkan kedudukan semasa beliau. Pelaksanaan ini juga boleh ‘diluaskan’ untuk merangkumi rumah kediaman ataupun pejabat dan tempat kerja;
- b. Untuk tujuan solat berjemaah di sesuatu masjid atau surau (musolla), hitungan waktu solat boleh dibuat bagi masjid atau surau masing-masing. Seterusnya hasil hitungan waktu solat itu dipaparkan untuk pengetahuan jemaah bagi kariah tersebut; dan
- c. Untuk kegunaan umum, waktu solat bagi bandar-bandar besar boleh dibuat oleh badan-badan yang berwajib dan disiarkan kepada masyarakat umum bagi kegunaan penduduk bandar tersebut atau kawasan yang berhampiran.

## Kawalan Pelaksanaan

Dua parameter penting dalam menghitung waktu solat berasaskan kaedah ini ialah kedudukan titik hitungan dan juga program (perisian) hitungan. Antara kawalan yang perlu dilakukan bagi memastikan perhitungan waktu solat itu betul, dua parameter ini perlu dipastikan tepat. Cadangan pelaksanaan bagi kawalan ketepatan dua parameter ini adalah:

- a. Mendapatkan nilai kedudukan titik berdasarkan alat terima GPS. Ini adalah lebih mudah dan piawai, berbanding

- pengambilan nilai daripada peta/pelan yang memerlukan kemahiran tertentu; dan
- b. Menggunakan program (perisian) yang telah ditentusahkan oleh badan yang berwajib seperti Jakim, Jabatan Agama Negeri atau Jabatan Mufti Negeri. Program (perisian) tersebut perlulah seragam untuk kegunaan masyarakat awam.
  - c. Khidmat perhitungan waktu solat setempat boleh disediakan sebagai satu perkhidmatan oleh badan-badan berwajib atau pihak industri seperti perkhidmatan melalui syarikat telefon semasa.

Pelaksanaan kaedah perhitungan waktu solat setempat ini juga boleh dimudahkan dengan pihak JUPEM umpamanya, menyediakan maklumat kedudukan masjid dan surau setempat di seluruh negara.

## **Kesimpulan**

Walaupun kaedah perhitungan waktu solat berdasarkan zon seperti yang dipraktikkan masa ini banyak memudahkan masyarakat awam, ianya masih tidak bebas dari masalah. Ia masih boleh dimurnikan. Kaedah perhitungan waktu solat setempat yang dicadangkan ini adalah lebih tepat dan lebih menepati kehendak syarak. Kaedah perhitungan waktu solat setempat ini juga akan menyelesaikan isu waktu solat berbeza di kawasan persempadanan zon yang boleh melebihi waktu *ihtiya* dua minit.

Dengan bantuan alat penentuan kedudukan canggih seperti GPS, kedudukan seseorang ataupun sesuatu masjid dan surau, dapat ditentukan dengan amat mudah, dan dengan adanya program menghitung waktu solat yang *mobile* ataupun *online*, perhitungan waktu solat boleh dibuat secara mudah untuk dilaksana dan dipraktikkan oleh masyarakat awam.

Oleh yang demikian, kertas ini mencadangkan supaya pendekatan bagi perhitungan semasa waktu solat berdasarkan zon dimurnikan kepada kaedah perhitungan waktu solat SETEMPAT (atau setitik

atau persendirian), yang mana kaedah ini adalah lebih tepat dari perspektif astronomi dan sejajar dengan keperluan syarak. Allahu'lam.

## Rujukan

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, JAKIM (2001). *Buku Kaedah Panduan Ilmu Falak Syari'e*, Unit Falak, JAKIM.

Baharrudin, Z. (2002), *Pengenalan Ilmu Falak*, DBP, Kuala Lumpur.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, JAKIM (2015). Aplikasi e-solat. (<http://www.e-solat.gov.my/>)

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia, JUPEM. (2015). Aplikasi waktu solat. ([http://www.jupem.gov.my/JUPEM/aplikasi\\_waktusolat/mainpage.html](http://www.jupem.gov.my/JUPEM/aplikasi_waktusolat/mainpage.html)).

Mohamad Saupi, C. A. (1994). *Kaedah Perhitungan Waktu Solat: Satu Tinjauan*, Buletin UKUR, Jilid 5, Oktober 1994, ISSN 0128-4274. Diambil dari <http://eprints.utm.my/4868/>

Mohamad Saupi, C. A. (2001). *Analisis Ralat Perhitungan Waktu Solat*, Geoinformation Science Journal, Vol1, FGSE, ISSN 1511-9491.

Mohamad Saupi, C. A. dan Muhamad Zakuwa, R. (2007). *Waktu Solat Berasaskan Zon*, Seminar Falak Sempena 20 Tahun Persatuan Falak Syari'e Malaysia, UNITEN, Bangi.

Ustazrazi, (2010). Diambil dari <http://ustazrazi.blogspot.com/2010/01/rahsia-solat-5-waktu.html>

# Kaedah Panca-Titik Dalam Menentukan Waktu Solat Zon

Abdul Halim Abdul Aziz

Pusat Pengajian Sains Fizik, Universiti Sains Malaysia

11800 Pulau Pinang

e-mel : abdul@usm.my

## Abstract

Current practice in Malaysia for solat time determination is based on zones. A large state is usually broken in several prayer time zones. Computation is made using a single reference coordinate at the Western most location in the zone. Its times represent the start of prayer times for the whole zone since a Western point will experience prayer time later than points on its East. In general, a zone size is selected so that the prayer start time differences for all places within the zone do not exceed two minutes. This method, in theory, is suitable for small sized zones with simple geometrical shapes similar to a square. In practice zone shapes are neither small nor following simple shapes which lead to prayer time differences within the zone exceeding two minutes. This paper introduces a multipoint method of computation as alternative to the existing method. This method utilizes a number of points to represent the zone. By computing the times for each point along the zone perimeter, the latest prayer start times can be determined more correctly. This paper reports case studies of several chosen zones, namely Penang, Hulu Terengganu, Kelantan (zone 2) and Segamat. A computer software, based on python and pyephem library, was developed to compute prayer times at high accuracy. A set of zone coordinates were selected along the zone circumference. A comparison was made for prayer start times between computation at the existing reference point and all other points chosen at the zone circumference. Maximum differences are noted for all prayer

times throughout the year. For sunrise times, on the other hand, the earliest times were taken as it represent a prayer end time. A time difference distribution within a zone was analysed for each zone. It turned out Penang behaved the best with only 0.12% of the time differences exceeded 2 minutes. Hulu Terengganu scored 20% while Kelantan (zone 2) and Segamat scored 42% and 50% respectively. This study has discussed the limitation of using the current single point calculation method and proposes multipoint calculation as a solution.

**Keywords:** Prayer time computation; multipoint prayer time; prayer time zone; multipoint prayer software

## Abstrak

Penentuan waktu solat berdasarkan zon merupakan amalan sedia ada di Malaysia. Kebiasaannya negeri yang besar dipecahkan kepada beberapa zon waktu solat. Hitungan dibuat menggunakan rujukan koordinat tunggal lokasi yang paling terkebarat di dalam zon. Waktunya mewakili masuk waktu solat untuk seluruh zon. Ini kerana lokasi di barat lebih lewat memasuki waktu berbanding lokasi di timur zon. Secara umum saiz zon dipilih supaya beza waktu masuk waktu solat bagi semua tempat di dalam zon itu tidak melebihi dua minit. Secara teori, kaedah ini sesuai bagi zon yang kecil yang mempunyai bentuk geometri yang mudah, iaitu berbentuk seakan-akan segi-empat tepat. Hakikatnya bentuk zon tidak semuanya bersaiz kecil dan tidak semuanya berbentuk geometri mudah, maka beza waktu solat di dalam sesuatu zon boleh melebihi dua minit. Kertas ini memperkenalkan kaedah hitungan panca-titik sebagai alternatif kepada kaedah sedia ada. Kaedah ini menggunakan sebilangan titik untuk mewakili zon. Dengan menghitung waktu pada titik-titik di lilitan zon, waktu masuk paling lewat dapat ditentukan dengan lebih betul. Kertas ini melaporkan kajian kes bagi zon pilihan negeri Pulau Pinang, Hulu Terengganu, Kelantan (zon 2) dan Segamat. Perisian menggunakan python dengan pustaka pyephem telah dibangunkan untuk menghitung waktu solat dengan ketepatan tinggi. Set titik koordinat zon ditentukan dari sebilangan

titik yang melilit zon. Masuk waktu solat dihitung untuk setiap titik dan dibandingkan dengan waktu hitungan menggunakan titik rujukan kaedah sedia ada. Selisih waktu maksimum dicatat untuk setiap waktu selama satu tahun. Untuk waktu syuruk sahaja waktu paling awal diambil kerana ia mewakili waktu tamat solat. Taburan data selisih waktu dalam zon menunjukkan bahawa bagi kesemua zon yang dikaji, julat beza waktu selama dua minit tidak dipatuhi sepanjang masa. Zon terbaik ialah Pulau Pinang dengan hanya 0.12% peratus waktu mempunyai selisih melebihi 2 minit. Hulu Terengganu mencatatkan 20% sementara Kelantan (zon 2) dan Segamat mencatatkan 42% dan 50% masing-masing. Kajian ini membahaskan kelemahan kaedah hitungan waktu solat zon menggunakan koordinat tunggal dan menyarankan kaedah panca-titik sebagai satu penyelesaian.

**Katakunci:** Hitungan waktu solat; waktu solat panca-titik; zon waktu solat; perisian solat panca-titik

## Pengenalan

Penentuan waktu solat merupakan subjek yang penting bagi komuniti Islam di mana sahaja mereka berada. Pada waktu awal Islam ia ditentukan oleh para *muwaqqit* yang juga merupakan seorang *muazzin* di sesbuah masjid. Ia ditentukan dengan cerapan khusus terhadap kedudukan Matahari, bayang objek dan perubahan pada kecerahan langit dari masjid. Oleh itu, ia merupakan waktu solat tempatan bagi masjid berkenaan. Apabila ilmu falak dipelajari dan dikuasai pada abad ke 10 M, kaedah hitungan mula digunakan bersama dengan alat-alat bantuan komputasi seperti *astrolabe*, jadual-jadual kitab *zij* dan sebagainya. Alatan komputasi yang terkenal di alam Melayu ialah *rubu' mujayyab* yang mengandungi garisan-garisan trigonometri untuk tujuan hitungan waktu solat.

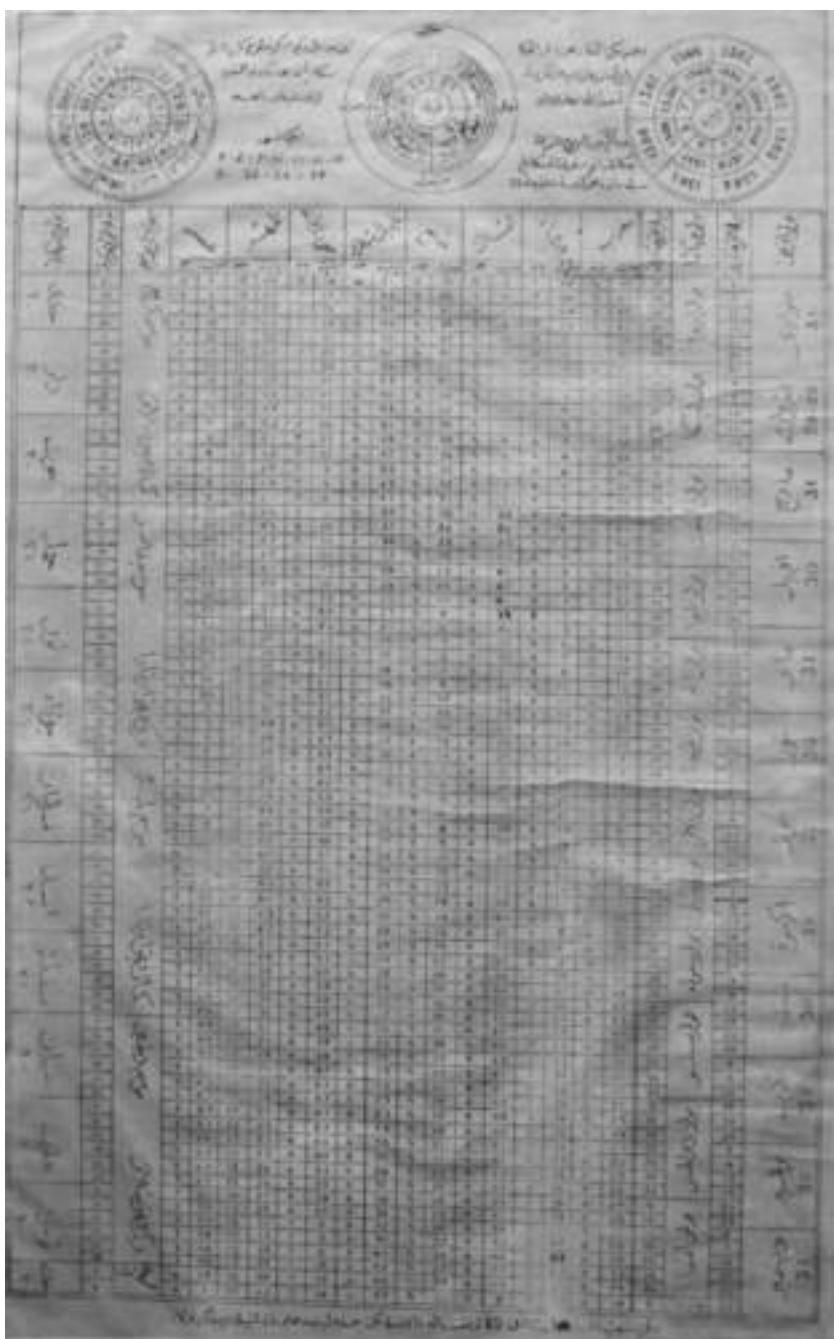
Tanpa mesin kira atau komputer, hitungan waktu solat pada awal abad 20M adalah rumit. Alat *rubu'* merupakan satu alat bantuan komputasi tradisional. Selain itu pembaris gelongsor dan buku logaritma yang lebih ringan dan kecil turut digunakan. Buku

logaritma mengandungi pelbagai jadual termasuk trigonometri dan logaritma empat digit (berupa ketepatan pada empat titik perpuluhan). Logaritma (dan pasangannya, anti-logaritma) membolehkan hasil darab nombor yang panjang dilakukan dengan lebih ringkas. Namun, kesemuanya memerlukan masa dan ketelitian yang tinggi, terutamanya dalam menerbitkan jadual waktu solat setiap hari untuk sepanjang tahun di mana untuk setiap hari hitungan melibatkan 5 atau 6 waktu. Bagaimana pula jika semua perkara ini perlu dibuat untuk setiap bandar utama di Tanah Melayu?

Oleh yang demikian, terdapat takwim yang memperlukan waktu solat selang beberapa hari kerana kadar perubahan waktu solat dianggap perlahan dan ia menjimatkan hitungan. Melihat dari konteks zaman 1900'an, ketepatan waktu yang tinggi tidaklah begitu bermakna kerana jam yang digunakan di masjid dan di rumah belum memiliki konsistensi dan ketepatan yang secukupnya. Pada zaman itu dianggap biasa bagi sesuatu jam untuk berselisih sebanyak 5 minit sehari (dari waktu piawai). Jam-jam mekanikal ini perlu dikunci pada setiap hari untuk ia terus berfungsi, dan dibetulkan juga waktunya pada setiap hari agar ia tidak lari terlalu jauh dari waktu piawai. Dalam kadar ketepatan begitu serta dengan meletakkan tempoh *ihtiyati* yang wajar, takwim waktu solat boleh dihitung sekali dan digunakan sepanjang zaman di atas sifat umumnya yang berulang. Rajah 1 menunjukkan contoh takwim yang dimaksudkan.

## Teknologi Moden

Dengan terciptanya mesin kira saintifik dan komputer, hitungan waktu solat boleh dibuat dengan lebih pantas. Takwim dikeluarkan untuk setiap tahun dan dibuat untuk setiap bandar utama sementara bandar-bandar berdekatan membuat penyesuaian dengan tambahan atau pengurangan minit. Konsep kawasan sewaktu sesuatu bandar utama berkait dengan tempoh ihtiyati yang dicampur kepada waktu yang dihitung. Lebih besar tempoh ihtiyati lebih luas kawasan sewaktunya. Luas kawasan boleh dikembangkan sehingga menjadi zon. Sebagai contoh, bagi bandaraya Georgetown di Pulau Pinang pada satu ketika dahulu, kawasan sewaktunya ialah seluruh negeri



Rajah 1: Contoh jadual waktu solat sepanjang tahun dengan tulisan tangan pada tahun 1930'an yang dihitung untuk kegunaan 15 tahun dengan selang 5 hari. Jadual ini disabitkan kepada Sheikh Abdullah Fahim.

Pulau Pinang (iaitu pulau dan tanah besar Seberang Perai) dengan tambahan tempoh ihtiyati 1 minit kepada waktu hitungan. Di sini seluruh negeri Pulau Pinang merupakan satu zon waktu solat dengan tanah tinggi Bukit Bendera hanya diberikan pembetulan minit.

Waktu zon yang dihitung berdasarkan lokasi di tengah zon kemudiannya diganti dengan waktu zon berdasarkan lokasi paling Barat tanpa tambahan *ihtiyati*. Ini kerana kawasan paling Barat dikatakan paling lewat masuk waktu. Maka jika lokasi terkebarat ini sudah masuk waktu, sudah tentu kawasan yang lebih Timur telah masuk waktu lebih awal. Sebagai panduan perbezaan waktu sebanyak dua minit diterima secara umum sebagai syarat lebar untuk sesuatu zon. Ini meletakkan beza longitud bagi sesuatu zon pada nilai lebih kurang 30 arka minit berdasarkan anggaran perbezaan 1 darjah (60 arka minit) longitud menghasilkan perbezaan waktu sebanyak 4 minit.

### **Kawasan Sewaktu Mengikut Zon**

Kawasan sewaktu di dalam sesuatu zon dihitung menggunakan koordinat satu lokasi (atau titik, jika di atas peta) yang dianggap paling barat di dalam sesuatu zon. Hal ini ialah kerana fenomena masuk waktu bermula dari timur ke barat. Waktu ini dipanggil waktu zon. Oleh itu, ditetapkan bahawa semua lokasi di dalam sesuatu zon boleh menerima masuk waktu yang lebih awal daripada waktu zonnya. Seboleh-bolehnya beza waktu itu tidak melebihi dua minit lebih awal dari waktu zon. Namun, tidak dapat diterima sama-sekali sekiranya ada mana-mana lokasi di dalam sesuatu zon yang masuk waktunya lebih lewat daripada waktu zonnya. Ini bagi mengelakkan seseorang memulakan solat lebih awal daripada waktu tempatannya.

### **Realiti Pilihan Zon**

Sebenarnya bentuk dan pilihan zon adalah tertakluk kepada keadaan setempat. Kebiasaannya zon dipecah mengikut kawasan pentadbiran sesebuah negeri. Oleh itu ia mengikut sempadan yang sedia ada yang kebiasaannya tidak menepati bentuk *ideal* (unggul) zon yang

diharapkan. Selain itu panjang zon, iaitu beza latitud pada arah Utara-Selatan, juga boleh menyebabkan beza waktu dalam sesuatu zon melebihi dua minit. Perkara ini disebabkan oleh kecondongan paksi putaran Bumi sebanyak  $23\frac{1}{2}$  darjah. Ini menyebabkan kawasan di dalam zon mengalami kadar beza waktu yang berubah-ubah di sepanjang tahun, dan bagi zon yang berbentuk panjang melebihi  $30'$  (iaitu,  $30$  arka minit) atau  $0.5$  darjah (pada arah Utara-Selatan) beza waktu di dalam zon boleh sahaja melebihi dua minit walaupun lebarnya (pada arah timur-barat, iaitu beza longitud) berada di dalam lingkungan  $30'$ .

## Objektif Kajian

Kertas ini akan melihat secara teliti kaedah zon dari sudut hitungan dan waktu selisih yang dibenarkan. Kajian ini membandingkan secara kuantitatif hitungan yang dibuat menggunakan lokasi rujukan tunggal mewakili seluruh zon (amalan semasa) dengan hitungan yang menggunakan beberapa lokasi rujukan di sekeliling sempadan zon untuk mendapatkan waktu yang terbaik, iaitu kaedah *multipoint* atau panca-titik. Kertas ini sekaligus memperkenalkan dan menghuraikan kaedah *multipoint* yang diperkatakan.

## Metodologi

Metodologi kajian ialah seperti berikut:

1. Mendapatkan kaedah hitungan waktu solat dengan ketepatan tinggi.
2. Memilih beberapa zon untuk kajian, mendapatkan koordinat lokasi rujukan zon masing-masing dan kemudian memilih koordinat lokasi-lokasi sempadan yang meliliti setiap zon.
3. Menghitung waktu solat pada lokasi rujukan zon.
4. Menghitung waktu-waktu solat bagi setiap lokasi pilihan yang meliliti sempadan zon.

5. Mendapatkan nilai perbezaan waktu setiap lokasi lilitan dengan waktu pada lokasi rujukan zon. Ini dilakukan untuk enam waktu pada setiap hari selama setahun.
6. Melakukan analisis taburan selisih ke atas hasil yang diperolehi.

### **Kaedah Hitungan Ketepatan Tinggi**

Untuk kajian ini ketepatan hitungan ditingkatkan berbanding dengan hitungan waktu biasa bagi membolehkan perbandingan waktu pada tahap perpuluhan saat. Pertamanya ia melibatkan peningkatan ketepatan posisi Matahari, khususnya deklinasi Matahari. Posisi ini perlu dicari pada ketepatan tinggi melalui dua cara.

Pertama ialah komputasi posisi deklinasi Matahari yang tepat. Ini diperolehi dengan mengadaptasi perisian efemeris dari Xephem yang dibangunkan oleh E.C. Downey (2011). Xephem menggunakan kaedah analitik VSOP87D (*secular variations of the planetary orbits*) yang diiktiraf berketalitian tinggi oleh masyarakat astronomi. Kaedah hitungan ini diterbitkan oleh P. Bretagnon and G. Francou dari Bureau des Longitudes, Paris pada tahun 1988. Ketepatan posisi Matahari dari tahun 1900 hingga 2100 ialah 0.005 arka saat.

Kedua ialah dengan menentukan nilai deklinasi Matahari yang sebenar pada saat masuknya waktu solat dengan nilai ketidakpastian tidak melebihi 0.01 saat. Nilai deklinasi yang tepat pada waktu solat akan menghasilkan waktu solat yang setara tepatnya. Kaedah iterasi digunakan bagi memenuhi syarat kedua di atas, huraian lanjut selepas ini. Kriteria masuk waktu Jakim (Jabatan Kemajuan Islam Malaysia) digunakan di dalam semua hitungan.

### **Hitungan Waktu Solat**

Waktu solat dihitung menggunakan nilai deklinasi Matahari pada ketika waktunya. Ini dilakukan secara iterasi dengan anggaran pertama menggunakan waktu hampir dengan waktu solat berkenaan.

Kemudian dengan waktu itu, kedudukan Matahari dihitung. Dari kedudukan ini waktu solat dihitung semula untuk pusingan pertama. Waktu ini digunakan untuk menghitung kedudukan Matahari untuk pusingan kedua. Kedudukan Matahari kedua ini digunakan untuk menghitung waktu solat pusingan kedua. Begitulah proses ini berulang sehingga perbezaan waktu dari satu kedudukan Matahari kepada yang berikutnya ialah kurang daripada 0.0000001 hari atau  $8.6 \times 10^{-3}$  saat. Di dalam setiap ulangan nilai sudut jam (*hour angle*) yang diperolehi ditukar kepada unit UTC. Hasil hitungan dikeluarkan dalam sebutan jam, minit, saat dan satu titik perpuluhan saat.

Waktu solat dihitung secara di atas untuk lokasi rujukan zon dan setiap lokasi lilitan zon. Untuk negeri Pulau Pinang 13 lokasi dipilih meliputi pulau dan tanah besar semenanjung. Pulau Pinang dipilih kerana bentuknya yang hampir segi empat tepat dan saiznya dianggap menepati tuntutan selisih waktu yang diterima. Zon-zon lain dipilih kerana bentuknya yang melebihi had, sama ada pada panjangnya dan/atau lebarnya, atau pada bentuk geometri yang jauh dari bentuk *ideal*. Tujuh lokasi lilitan diambil untuk zon Hulu Terengganu dan Kelantan (zon 2) sementara enam lokasi untuk zon Segamat. Maklumat koordinat dinyatakan di bahagian Hasil Kajian.

Selisih masa bagi masuk waktu di antara lokasi rujukan dan lokasi-lokasi lilitan dikumpulkan. Sebagai contoh, bagi zon yang terpilih tujuh lokasi lilitan, lapan hitungan dibuat untuk setiap waktu. Bagi setiap lokasi pada lilitan nilai selisih waktu dengan lokasi rujukan dicari. Begitulah dilakukan untuk setiap waktu bagi setiap hari selama satu tahun.

## **Memilih Zon dan Koordinat-koordinat**

Zon pilihan ialah:

1. Seluruh negeri Pulau Pinang
2. Terengganu (Zon 3) – Hulu Terengganu

3. Kelantan (Zon 2) - Dakoh
4. Johor (Zon 4) - Segamat

Maklumat peta zon dan koordinat rujukan diambil dari JUPEM (Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia) dan koordinat lokasi lilitan sempadan zon diperolehi daripada perisian *google earth* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.

### **Analisis Statistik**

Analisis statistik dibuat serentak dengan hitungan waktu solat menggunakan perisian yang dibangunkan. Selisih dipisahkan kepada beberapa kumpulan. Pisahan kepada kumpulan adalah semata-mata berdasarkan nilai mutlak perbezaan. Ia tidak mengambil kira sama ada selisih itu lebih besar atau lebih kecil dari nilai rujukan. Ini bererti analisis tidak membezakan nilai selisih positif atau negatif. Kesemua selisih dianggap bernilai positif. Data setiap selisih ini diagihkan ke dalam 6 kumpulan seperti berikut:

1. Kurang dari 1 minit
2. Di antara 1 hingga 2 minit
3. Di antara 2 hingga 3 minit
4. Di antara 3 hingga 4 minit
5. Di antara 4 hingga 5 minit
6. Lebih dari 5 minit

Statistik sebaran selisih ini dipaparkan dalam bentuk histogram bagi setiap zon. Sementara itu, julat maksimum selisih koordinat lokasi lilitan turut diperhatikan bagi menilai kesan julat selisih koordinat ke atas sebaran selisih waktu.

## Hasil Kajian

### Pulau Pinang

Koordinat lokasi rujukan ialah Pantai Acheh dengan koordinat  $5^{\circ} 25' U$  dan  $100^{\circ} 12' T$ . Koordinat bagi 13 lokasi lilitan ialah seperti berikut:



(a)



(c)



(b)



(d)

Rajah 2: Tanda lokasi lilitan bagi (a) Zon Pulau Pinang (b) Hulu Terengganu (zon 3) (c) Daerah Segamat (zon 4) (d) Kelantan (zon 2)

Jadual 1: Koordinat 13 titik-titik lilitan sempadan di sekeliling Negeri Pulau Pinang. Lat ialah singkatan kepada latitud sementara Lon ialah longitud. Setiap Lat dan Lon dipisahkan dalam lajur darjah, arka minit dan arka saat.

Titik	Lat (darjah)	Lat (minit)	Lat (saat)	Lon (darjah)	Lon (minit)	Lon (saat)
A	5	32	56.87	100	13	53.11
B	5	33	34.57	100	30	56.02
C	5	34	21.23	100	21	37.67
D	5	27	44.28	100	18	53.58
E	5	28	56.9	100	15	22.61
F	5	28	36.99	100	10	37.92
G	5	17	4.11	100	10	37.87
H	5	16	0.45	100	11	8.36
I	5	15	25.51	100	16	49.75
J	5	7	1.43	100	23	10.48
K	5	8	27.61	100	29	22.42
L	5	8	11.5	100	33	35.54
M	5	22	25.18	100	32	23.04

Selisih terbesar di antara koordinat-koordinat dalam lilitan ialah seperti berikut:

Jadual 2: Selisih terbesar Latitud dan Longitud di antara titik-titik lilitan bagi Pulau Pinang

	Latitud (darjah)	Longitud (darjah)
Maksimum	5.57256	100.55987
Minimum	5.11706	100.17719
Beza (arka min)	27	23

Jadual 3: Statistik taburan selisih waktu solat setiap waktu, setiap hari, setiap titik lilitan untuk sepanjang tahun

Kumpulan Selisih ->	< 1 Min	1 - 2 Min	2 - 3 Min	3 - 4 Min	4 - 5 Min	5 - 6 Min	Jumlah Hitungan
Bilangan	20143	8293	34	0	0	0	28470
Peratus	71	29	0.12	0	0	0	

Paparan bentuk histogram selisih setiap hari, setiap waktu untuk sepanjang tahun bagi setiap titik lilitan dalam sempadan negeri Pulau Pinang ialah seperti pada Rajah 3.



Rajah 3: Histogram statistik selisih bagi setiap waktu solat pada setiap hari sepanjang tahun. Rajah yang di atas menunjukkan bilangan selisih dengan skala log pada paksi kekerapan sementara rajah yang di bawah menunjukkan peratus selisih.

## Hulu Terengganu, Zon 3, Terengganu

Koordinat lokasi rujukan ialah  $5^{\circ} 00' \text{ U}$  dan  $102^{\circ} 32' \text{ T}$ . Koordinat bagi 7 titik lilitan ialah seperti berikut:

Jadual 4: Koordinat 7 titik-titik lilitan sempadan di sekeliling zon 3, daerah Hulu Terengganu

Titik	Lat (darjah)	Lat (minit)	Lat (saat)	Lon (darjah)	Lon (min)	Lon (saat)
A	4	40	33.5	102	50	59.89
B	4	45	56.38	102	38	58.71
C	5	10	55.6	102	24	29.93
D	5	21	39.1	102	26	6.26
E	5	35	8.81	102	34	10.81
F	5	13	3.5	103	1	31.32
G	4	54	53.43	103	12	19.21

Selisih terbesar di antara koordinat-koordinat dalam lilitan ialah seperti berikut:

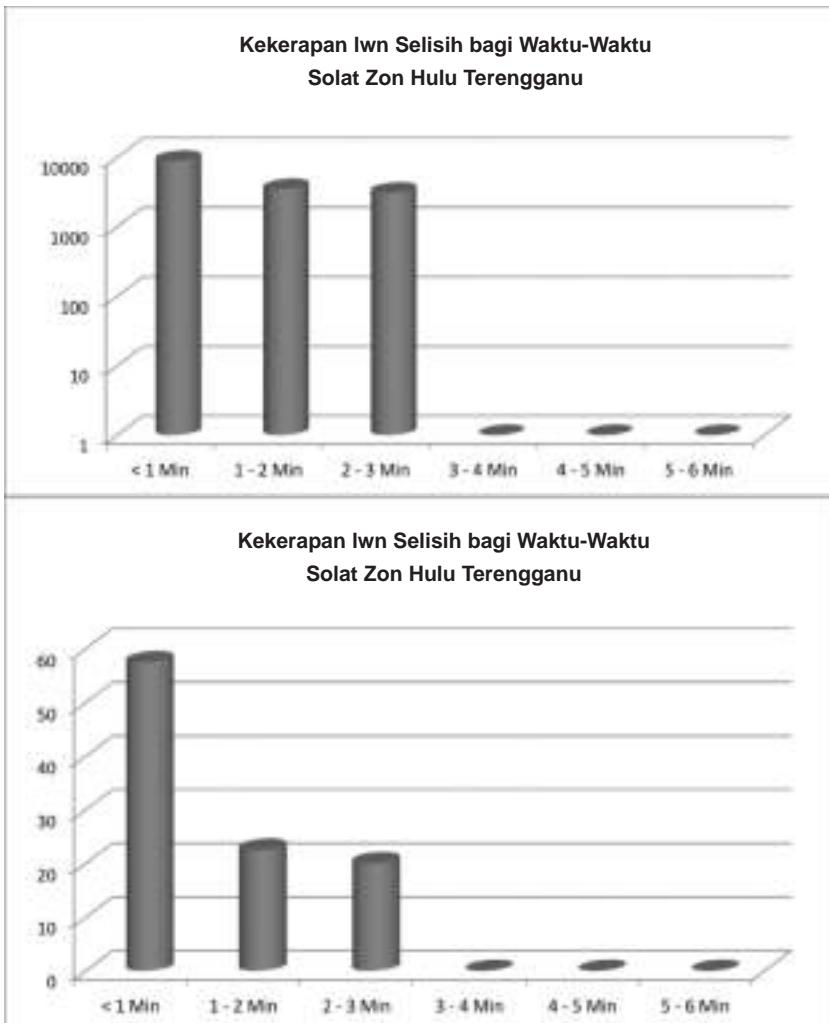
Jadual 5: Selisih terbesar latitud dan longitud di antara titik-titik lilitan zon 3, daerah Hulu Terengganu

	Latitud (darjah)	Longitud (darjah)
Maksimum	5.58578	103.20534
Minimum	4.67597	102.40831
Beza (arka min)	55	48

Jadual 6: Statistik taburan selisih waktu solat setiap waktu, setiap hari, setiap titik lilitan untuk sepanjang tahun

Kumpulan Selisih ->	< 1 Min	1 - 2 Min	2 - 3 Min	3 - 4 Min	4 - 5 Min	5 - 6 Min	Jumlah Hitungan
Bilangan	8810	3452	3068	0	0	0	15330
Peratus	57	23	20	0	0	0	

Paparan bentuk histogram selisih setiap hari, setiap waktu untuk sepanjang tahun bagi setiap titik lilitan dalam sempadan zon 3, Hulu Terengganu ialah seperti pada Rajah 4.



Rajah 4: Histogram statistik selisih bagi setiap waktu solat pada setiap hari sepanjang tahun. Rajah yang di atas menunjukkan bilangan selisih dengan skala log pada paksi kekerapan sementara rajah yang di bawah menunjukkan peratus selisih.

## Zon 2, Kelantan

Koordinat lokasi rujukan bagi zon 2 Kelantan ialah Pos Dakoh  $4^{\circ} 57'$  U dan  $101^{\circ} 30'$  T. Koordinat bagi 7 titik lilitan ialah seperti berikut:

Jadual 7: Koordinat 7 titik-titik lilitan sempadan di sekeliling zon 2, Kelantan

Titik	Latitud (darjah)	Latitud (minit)	Latitud (saat)	Longitud (darjah)	Longitud (min)	Longitud (saat)
A	4	41	52.94	101	20	38.66
B	5	23	4.59	101	43	52.04
C	5	19	5.07	102	25	12.55
D	4	53	57.28	102	31	15
E	4	45	56.38	102	38	58.71
F	4	45	46.34	101	48	3.84
G	4	32	32.37	101	38	15.04

Selisih terbesar di antara koordinat-koordinat dalam lilitan ialah seperti berikut:

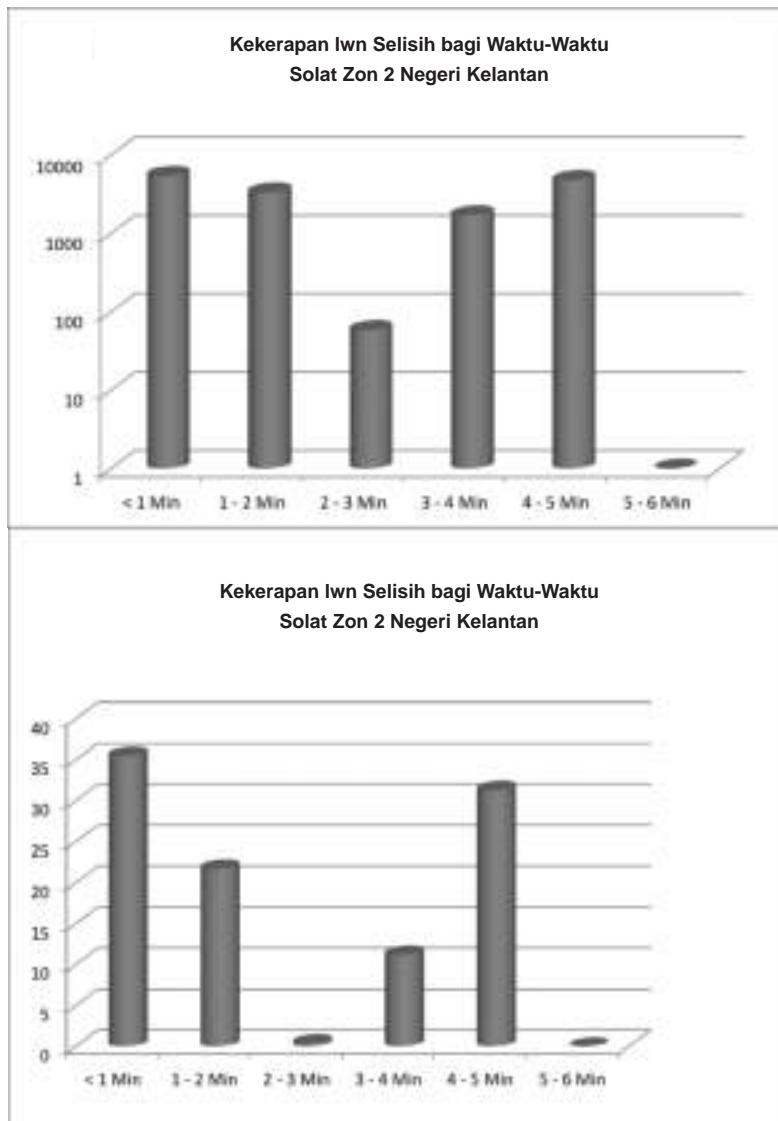
Jadual 8: Selisih terbesar latitud dan longitud di antara titik-titik lilitan zon 2, Kelantan

	Latitud (darjah)	Longitud (darjah)
Maksimum	5.38461	102.64964
Minimum	4.54233	101.34407
Beza (arka min)	51	78

Jadual 9: Statistik taburan selisih waktu solat setiap waktu, setiap hari, setiap titik lilitan untuk sepanjang tahun

Kumpulan Selisih ->	< 1 Min	1 - 2 Min	2 - 3 Min	3 - 4 Min	4 - 5 Min	5 - 6 Min	Jumlah Hitungan
Bilangan	5435	3325	59	1714	4797	0	15330
Peratus	35	22	0.38	11	31	0	

Paparan bentuk histogram selisih setiap hari, setiap waktu untuk sepanjang tahun bagi setiap titik lilitan dalam sempadan zon 2, Negeri Kelantan ialah seperti pada Rajah 5.



Rajah 5: Histogram statistik selisih bagi setiap waktu solat pada setiap hari sepanjang tahun. Rajah yang di atas menunjukkan bilangan selisih dengan skala log pada paksi kekerapan sementara rajah yang dibawah menunjukkan peratus selisih.

#### Zon 4, Segamat, Johor

Koordinat lokasi rujukan bagi zon 4, zon Segamat, Johor ialah Tangkak  $2^{\circ} 16'$  U dan  $102^{\circ} 32'$  T. Koordinat bagi 6 titik lilitan ialah seperti berikut:

Jadual 10: Koordinat 6 titik-titik lilitan sempadan di sekeliling zon 4, daerah Segamat, Johor

Titik	Latitud (darjah)	Latitud (minit)	Latitud (saat)	Longitud (darjah)	Longitud (min)	Longitud (saat)
A	2	50	22.94	102	42	13.09
B	2	34	22.03	103	16	31.53
C	2	31	38.38	103	9	24.68
D	2	28	49.47	102	37	13.88
E	2	18	2.08	103	17	35.52
F	2	13	43.78	102	59	57.22

Selisih terbesar di antara koordinat-koordinat dalam lilitan ialah seperti berikut:

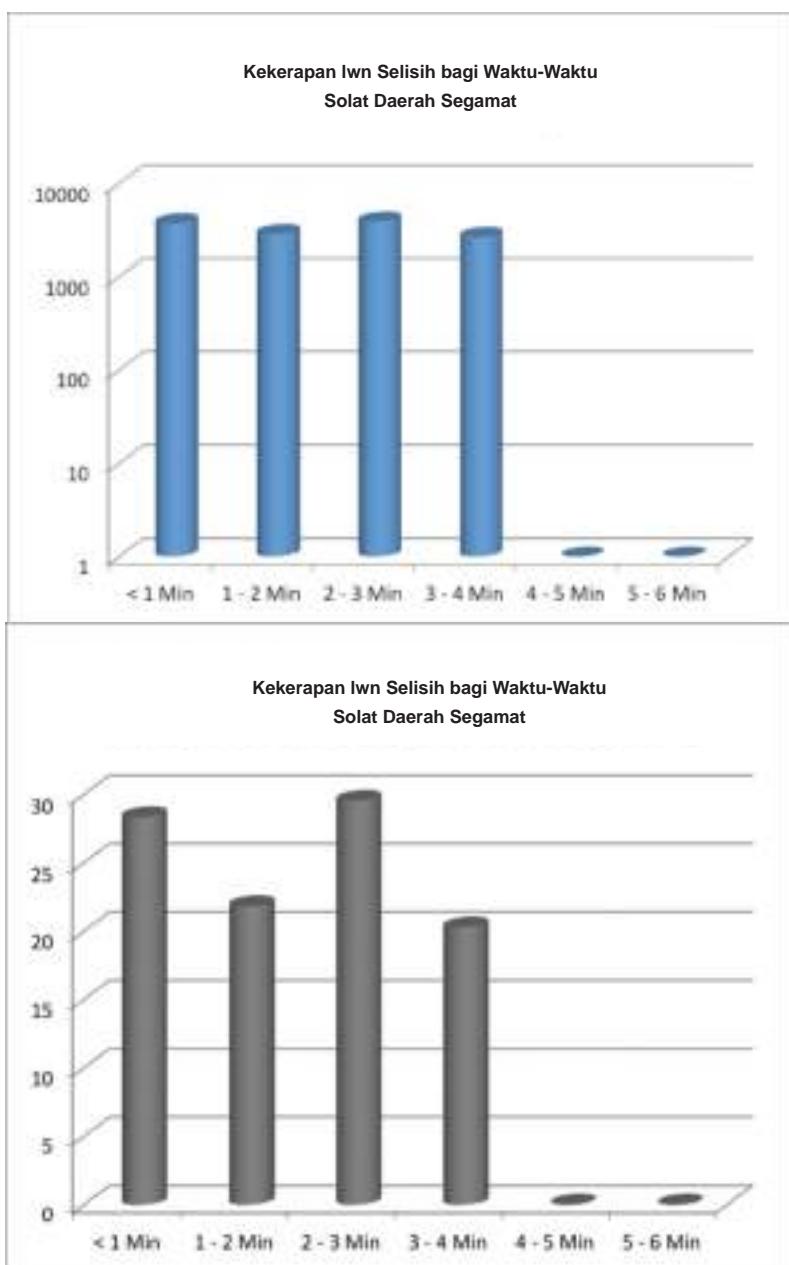
Jadual 11: Selisih terbesar latitud dan longitud di antara titik-titik lilitan zon 4, Johor

	Latitud (darjah)	Longitud (darjah)
Maksimum	2.83971	103.29320
Minimum	2.22883	102.62052
Beza (arka min)	37	40

Jadual 12: Statistik taburan selisih waktu solat setiap waktu, setiap hari, setiap titik lilitan untuk sepanjang tahun

Kumpulan Selisih ->	< 1 Min	1 - 2 Min	2 - 3 Min	3 - 4 Min	4 - 5 Min	5 - 6 Min	Jumlah Hitungan
Bilangan	3723	2869	3882	2666	0	0	13140
Peratus	28	22	30	20	0	0	

Paparan bentuk histogram selisih setiap hari, setiap waktu untuk sepanjang tahun bagi setiap titik lilitan dalam sempadan zon 4, daerah Segamat, Johor ialah seperti pada Rajah 6.



Rajah 6: Histogram statistik selisih bagi setiap waktu solat pada setiap hari sepanjang tahun. Rajah yang di atas menunjukkan bilangan selisih dengan skala log pada paksi kekerapan sementara rajah yang di bawah menunjukkan peratus selisih.

## Perbincangan

### Zon Pulau Pinang

Hasil yang diperolehi menunjukkan bahawa sesuatu zon perlu berada pada selisih latitud dan longitudo kurang daripada  $1/2$  (0.5) darjah supaya ia sentiasa berada di dalam lingkungan perbezaan dua minit waktu solat. Keadaan ini dapat dilihat dengan nyata pada zon negeri Pulau Pinang. Terdapat 0.12% waktu sahaja berada di luar dua minit walaupun saiz zon kurang dari 0.5 darjah longitudo (Timur-Barat) dan latitud (Utara-Selatan). Walaupun secara umumnya bentuk zon boleh mempengaruhi hasil yang diperolehi, tetapi bagi kes Pulau Pinang ia bukan menjadi penyebabnya. Bentuk zon Pulau Pinang hampir segi-empat tepat dengan jajaran Utara-Selatan yang hampir tepat. Terdapatnya 0.12% waktu solat lebih dari batas dua minit adalah disebabkan oleh kecondongan paksi putaran Bumi yang menyebabkan jajaran Utara-Selatan zon berubah-ubah (mengikut peredaran musim) relatif kepada garis lurus pemisah siang dan malam. Kesannya ialah perbezaan longitudo bagi lokasi-lokasi ekstrem di penjuru-penjuru segi empat itu boleh melebihi 0.5 darjah pada musim tertentu.

### Zon 3 Daerah Hulu Terengganu

Kita melihat daerah Hulu Terengganu mempunyai selisih koordinat lebih besar daripada daerah Segamat, namun selisih waktu daerah Segamat (20% lebih dari 3 minit) lebih besar dari daerah Hulu Terengganu yang tiada selisih lebih dari 3 minit. Tanpa menafikan bahawa bentuk zon daerah Hulu Terengganu dan daerah Segamat adalah berlainan, terdapat satu lagi sebab mengapa kelakuan statistik di daerah Hulu Terengganu kelihatan lebih baik dari daerah Segamat. Ia dipengaruhi oleh kedudukan lokasi rujukan. Di daerah Hulu Terengganu lokasi rujukan tidak terletak pada lokasi paling barat. Lokasi titik C berada  $8'$  lebih barat dari lokasi rujukan. Ini mengurangkan kesan selisih mutlak kerana dalam hitungan kita telah menjadikan semua selisih bernilai positif. Adalah munasabah terjadinya selisih bernilai negatif pada zon ini dengan maksud boleh

berlaku keadaan di mana sudah masuk waktu solat di lokasi rujukan tetapi belum lagi masuk waktu di lokasi C (sebagai contoh) pada tarikh-tarikh tertentu yang bergantung kepada musim. Perkara ini perlu ditinjau dengan lebih khusus dan tidak dibincangkan dalam artikel ini.

### **Zon 4 Daerah Segamat**

Di daerah Segamat walaupun lokasi rujukan berkedudukan terkebarat, namun lokasi rujukan adalah terlalu ke bawah (ke arah Selatan zon). Ini juga faktor penyumbang kepada peratusan tinggi melebihi 3 minit. Kesan ini dapat dikurangkan jika longitud lokasi rujukan berada pada hampir tengah zon. Namun, pemilihan lokasi rujukan di kedudukan pertengahan zon pula menyebabkan titik tersebut bukan terletak di kedudukan paling barat (seperti kes daerah Hulu Terengganu). Ini menunjukkan kekangan dan kompromi yang harus diambil dalam memilih satu lokasi rujukan.

### **Zon 2 Kelantan**

Bagi zon 2 Kelantan yang julat beza latitud dan longitud di antara satu sama lain melebihi  $1/2$  darjah, batas beza dua minit waktu tidak dapat dipertahankan. Kesannya jelas kelihatan kerana 42% waktu berbeza melebihi dua minit. Bagi zon 2 Kelantan perbezaan longitud ialah  $78'$  atau  $1^\circ 18'$ , iaitu sangat lebar dan dengan mudah merangkumi perbezaan waktu melebihi 4 minit. Pihak berwajib agama boleh memberi pandangan mengenai perkara ini, iaitu sama ada saiz zon itu perlu dikecilkkan atau diperbesarkan toleransi perbezaan waktu daripada dua minit kepada tiga minit atau lebih, atau kedua-duanya sekali.

Di zon ini juga kita melihat lokasi rujukan bukan merupakan titik terkebarat zon. Pilihan ini boleh menjadi sebab mengapa taburan histogram statistik selisih menurun pada beza 2-3 minit tapi kemudiannya meningkat semula. Untuk memastikan ini, nilai beza waktu positif dan negatif perlu diambil kira.

## Kaedah Panca-Titik

Konsep zon yang diamalkan sekarang merupakan konsep yang sesuai dan memenuhi tuntutan semasa. Namun, ianya mengalami masalah dalam aspek pelaksanaan. Masalah ini berpunca daripada penggunaan hanya satu lokasi rujukan bagi mewakili seluruh zon dan dapat disimpulkan berpunca daripada:

1. Kecondongan paksi putaran Bumi.
2. Pemilihan titik yang bukan paling kebarat.
3. Bentuk zon yang terlalu jauh daripada bentuk *ideal*, iaitu segi-empat tepat.
4. Saiz zon yang terlalu lebar dan/atau terlalu panjang (iaitu melebihi 0.5 darjah).
5. Pemilihan lokasi rujukan bukan pada latitud pertengahan zon.
6. Kaedah zon hanya memberi perhatian kepada masuknya sesuatu waktu solat, tetapi tidak menyatakan atau memberi panduan terhadap tamatnya sesuatu waktu solat bagi sesuatu zon.

Perkara-perkara di atas boleh menghasil satu atau kombinasi kesan seperti berikut:

1. Terdapat tempat yang masuk waktu lebih lewat daripada waktu zon.
2. Beza waktu dalam zon jauh melebihi batas dua minit yang telah ditetapkan.
3. Kesan perkara 2 boleh menyebabkan kawasan sempadan melihat perbezaan waktu sehingga empat minit atau lebih.
4. Waktu syuruk yang lewat. Waktu syuruk akan dihitung menggunakan lokasi di Barat. Oleh kerana Matahari terbit di

sebelah Timur dahulu, maka hitungan ini akan menyebabkan kawasan sebelah Timur melihat Matahari terbit sebelum waktunya. Kebiasaannya dua minit ditolak daripada waktu hitungan, tetapi daripada hasil yang diperolehi dalam kajian kes di atas, tempoh itu berkemungkinan besar tidak memadai untuk setiap musim.

Masalah-masalah yang disebutkan di atas telah dapat dikenalpasti apabila waktu solat dihitung menggunakan lebih dari satu lokasi. Lokasi-lokasi dipilih supaya merangkumi sempadan zon seolah-olah melilitnya bagi menjamin setiap lokasi itu telah masuk waktu apabila waktu zon ditetapkan. Maka, cara terbaik melaksanakan waktu solat mengikut zon ialah dengan menggunakan kaedah yang disebutkan di atas, juga dikenali sebagai kaedah panca-titik. Melalui kaedah ini:

1. Pelaksanaan konsep zon dapat diimplimentasi dengan lebih sempurna melalui pemilihan lokasi-lokasi rujukan yang lebih banyak yang mewakili bentuk zon.
2. Kesan kecondongan paksi Bumi dengan sendirinya diambil kira, dan masalah berkaitan dengannya dapat diatasi.
3. Bentuk zon yang jauh dari bentuk *ideal* tersedia diambil kira dengan pilihan lokasi-lokasi rujukan yang sesuai.
4. Waktu syuruk yang betul bagi seluruh zon dapat ditentukan.

Kaedah panca-titik menjanjikan pelaksanaan konsep zon yang lebih sempurna kerana:

1. Dengan pemilihan lokasi-lokasi lilitan yang wajar, maka syarat semua kawasan telah masuk waktu dapat dipenuhi.
2. Waktu masuk paling awal dan paling lewat boleh diketahui, sekaligus menghasilkan maklumat mengenai kesesuaian batas dua minit untuk sesuatu zon.

3. Maklumat daripada perkara 2 boleh digunakan untuk mengubahsuai sempadan zon, jika perlu.
4. Kaedah ini boleh memberi maklumat atau panduan mengenai tamatnya tempoh sesuatu waktu solat di dalam zon.

### **Cara-Kerja Kaedah Panca-Titik**

Kaedah panca-titik berfungsi dengan langkah-langkah berikut:

1. Menentukan sebilangan lokasi yang meliliti sempadan zon itu secara menyeluruh. Bilangan lokasi bergantung kepada bentuk zon. Secara umum 6 lokasi sudah memadai, namun jika bentuk zon adalah berliku-liku maka bilangan lokasi yang wajar boleh melebihi 15.
2. Koordinat setiap lokasi ditentukan dengan setepat mungkin.
3. Sesuatu waktu solat dihitung untuk semua lokasi secara bergilir-gilir. Waktu paling awal dan paling lewat dikenalpasti dan selisih waktu di antara keduanya (boleh) diperhatikan. Waktu paling lewat akan dipilih untuk menentukan masuk waktu, dan waktu paling awal dipilih untuk waktu syuruk (dan semua waktu tamat tempoh solat secara umumnya).
4. Bilangan lokasi dan koordinat lokasi boleh diisyiharkan sebagai lokasi-lokasi rujukan rasmi. Ini menggantikan koordinat lokasi terkebarat tunggal dalam amalan sekarang.

Perlu ditegaskan bahawa kaedah panca-titik tidak menyelesaikan isu kelebaran sesuatu zon. Jika zon itu lebar (dan/atau panjang), maka perbezaan waktu di dalam zon tetap akan melebihi batas dua minit. Namun, kaedah ini dapat memastikan bahawa waktu solat yang dipamerkan merangkumi waktu masuk bagi seluruh zon tanpa terkecuali.

Lokasi yang menentukan masuk waktu paling lewat tidak semestinya lokasi yang sama pada setiap musim kerana Bumi

bergerak mengelilingi Matahari dengan paksi putaran yang condong. Kecondongan ini menyebabkan lokasi penentu berubah-ubah mengikut bentuk zon. Dalam hal ini, tidak perlu diketahui umum kedudukan lokasi yang memberi nilai hitungan waktu paling lewat. Aspek yang lebih penting ialah hitungan yang meyakinkan.

### **Tamat Tempoh Waktu Solat**

Bagi tamat tempoh waktu solat pula, terutamanya waktu syuruk, pemilihan lokasi rujukan yang paling barat menyebabkan lokasi di bahagian timur dari lokasi rujukan itu melihat terbit Matahari lebih awal daripada waktu syuruk zon. Ini ialah kerana fenomena terbit Matahari bermula dari sebelah timur ke barat. Sepatutnya di sini waktu syuruk dihitung menggunakan koordinat paling timur. Satu cara mengatasinya ialah dengan menolak dua minit dari waktu syuruk yang dihitung berdasarkan lokasi rujukan (yang berada di barat itu). Ia mengandaikan selisih waktu di antara pinggir timur dan barat tidak melebihi dua minit. Namun, kajian ini menunjukkan bahawa perbezaan dalam zon boleh melebihi dua minit. Bagi kaedah panca-titik perkara ini tidak timbul sama sekali. Melalui perisian yang dibangunkan maklumat selisih waktu yang diperolehi boleh digunakan dan dinyatakan sebagai ‘waktu ragu’ bagi tamatnya sesuatu tempoh solat. Dengan cara ini kes lebar zon yang melebihi dua minit dengan sendirinya terambil kira.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan kajian terhadap zon-zon terpilih kita tidak merasa hairan terdapat laporan Matahari masih kelihatan di atas ufuk walaupun hitungan menyatakan sudah masuk waktu Maghrib. Pelbagai sebab boleh diutarakan seperti ketinggian lokasi dari paras laut, perbezaan nilai biasan atmosfera, kesilapan jam pencerap dan sebagainya, namun tidak dapat dinafikan bahawa amalan zon koordinat tunggal sendiri juga boleh menjadi puncanya.

Kajian ini menunjukkan terdapat zon-zon yang tidak dapat mematuhi batas dua minit kerana bentuknya yang kurang *ideal*. Walaupun ada

yang berbentuk hampir *ideal*, namun kesan kecondongan paksi putaran Bumi boleh membuatnya melepassi batas dua-minit. Kaedah panca-titik membolehkan kita menangani kesan interaksi bentuk zon dengan kecondongan Bumi serentak.

Kaedah panca-titik yang diutarakan di sini merupakan penghalusan dan pemberian kepada pelaksanaan konsep zon. Ia mengatasi kelemahan kaedah awal yang menggunakan lokasi rujukan tunggal untuk mewakili hitungan waktu seluruh zon.

Bagi tujuan penyeragaman dan penyemakan bagi hitungan panca-titik, perlulah diwujudkan penyelarasan siri koordinat lokasi-lokasi sempadan zon. Dengan bantuan komputer hari ini komputasi yang panjang dan rumit ini boleh disempurnakan dalam masa yang singkat.

## Rujukan

Bretagnon, P., Francou, G. (1988). *Astronomy and Astrophysics*, 202: 309-315.

Downey, E., C. (2011). *Clear Sky Institute, XEphem : The Interactive Astronomical Ephemeris for UNIX and X Windows : User Manual*.

# *Fiqh al-Falak wa al-Kawn Sebagai Satu Korpus Ilmu*

Ibnor Azli Ibrahim

Jabatan Syariah, Fakulti Pengajian Islam, Universiti Kebangsaan  
Malaysia.

Institut Islam Hadhari, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Tel: +603-89213523 Emel: tesyukkur@gmail.com

## **Abstract**

Falak Syari'e is equivalent to the term 'Islamic Astronomy'. Even though it turns out to be narrow in term of practice. Terms astronomy or Islamic astronomy relatively practiced in a limited scope in the Malaysia context. Its regularly deal with the concept, theory and astronomical observations regarding to the issues of taqwim, prayer times and how to determine qibla direction. This paper aims to propose a more appropriate term for this exclusive area as well as forming the framework of a new corpus of knowledge. Furthermore, it can be shared intimately and extensively by scientists and experts in Islamic law (Fuqaha'). Various syariah information obtained from the references venerated as a basis for shaping the conceptual framework and then blended to incorporate the science of astronomy, astrology and cosmology in a group dominated by the clear vision. The study found that the time had come for the term astrofiqh & cosmoifiqh submitted in lieu of the term astronomy or Islamic Astronomy and open a wider horizon of the study in accordance with the Islamic Shariah position that always exceeded the limits of science in Islam and it is universal. It also stimulated the development of astronomy very rapidly these days and the need to restore the position of Islamic Science under one umbrella as before.

## Abstrak

Falak Syari'e adalah padanan kepada istilah Astronomi Islam meskipun jika dilihat dari segi amalannya ia ternyata lebih sempit. Istilah falak atau falak syari'e memberikan ruang lingkup yang agak terhad di mana perbahasan ilmu ini dalam konteks Malaysia seakan terbatas kepada soal konsep, teori dan pemerhatian falak yang berkaitan dengan isu taqwim, penentuan waktu solat dan arah kiblat. Kertas ini bertujuan untuk mengemukakan istilah baru yang lebih sesuai untuk bidang ini sekaligus membentuk kerangka suatu korpus ilmu baru di Malaysia yang bidang kajiannya boleh dikongsi bersama secara akrab dan meluas oleh para saintis dan pakar syariah. Pelbagai maklumat syari'e diperolehi dari rujukan muktabar yang dijadikan landasan untuk membentuk kerangka konsep ini dan kemudiannya diadun untuk menggabungkan ilmu astronomi, astrologi dan kosmologi dalam satu kelompok yang dipayungi oleh langit wahyu. Kajian ini mendapati bahawa sudah sampai masanya istilah astrofiqh & kosmofiqh dikemukakan sebagai ganti kepada istilah falak atau falak syari'e sekaligus membuka ufuk kajian yang lebih luas sesuai dengan kedudukan Syariah Islam yang sentiasa melepassi batas sekelian ilmu dan ia bersifat universal. Ia didorong pula oleh perkembangan ilmu falak yang amat pesat dewasa ini dan keperluan untuk mengembalikan kedudukan gugusan ilmu Islam di bawah satu payung seperti sebelumnya.

## Pendahuluan

Menurut sejarah Islam, perkembangan ilmu falak bermula daripada pengetahuan Arab Jahiliyyah terhadap bidang ini yang dipindahkan daripada pelbagai tamadun dan pelbagai bangsa di sekelilingnya. Ia dipelajari secara tidak langsung bersama ilmu pernujuman dan ilmu alam untuk menguruskan kehidupan harian mereka.

Ilmu falak secara lebih tepat digunakan untuk mengenal musim, menentukan arah dan mengira waktu. Ia penting untuk tujuan perdagangan dan pertanian. Pengalaman dalam pengamatan terhadap alam ini banyak membantu kehidupan mereka walaupun

ia kadang-kadang memberikan jangkaan yang salah. Ada juga ulama yang berpendapat bahawa pemerhatian Arab Jahiliyyah terhadap cakerawala ini dikaitkan dengan pernujuman (astrologi), namun asas pernujuman jahiliyyah ini kadangkala mempunyai nilai saintifik. Meskipun begitu sekali pembudayaan terhadap pengamatan terhadap alam, tiada pula jadual (*zij*), buku catatan dan artifak tertentu yang direkodkan menggambarkan sistematika ilmu ini pada zaman itu (Shami 1997).

Setelah kedatangan Islam, cakerawala terus dijadikan bahan sebutan yang penting oleh nas al-Quran dan al-Hadith. Ia dijadikan alat pengukuhan tauhid, tafakkur, pemurnian akhlak dan pembentukan hukum. Lantaran itu, waktu atau *miqat* dijadikan syarat dalam semua rukun Islam yang lima kecuali mengucap dua kalimah syahadah, sesungguhnya ia tidak terikat dengan waktu tertentu. Dengan itu, bolehlah dikatakan 80% dari rukun Islam adalah melibatkan ilmu falak (Ibnor Azli 2002). Firman Allah SWT dalam Surah Yasin, ayat 38-40:

وَالشَّمْسُ جَرِيٌ لُّمْسَقَرٌ لَّهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٤٠﴾ وَالْقَمَرَ قَدَرْتَهُ مَنَازِلَ حَقَّ عَادٍ  
كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٤١﴾ لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا الْيَلِ سَابِقُ الْنَّهَارِ وَكُلُّ فِي  
فَلَكِ يَسْبُحُونَ ﴿٤٢﴾

**Yang bermaksud:** *Dan (sebahagian dari dalil yang tersebut ialah) matahari; ia kelihatan beredar ke tempat yang ditetapkan baginya; itu adalah takdir Tuhan yang Maha Kuasa, lagi Maha Mengetahui; Dan bulan pula Kami takdirkan dia beredar melalui beberapa peringkat, sehingga di akhir peredarannya kelihatan kembalinya pula ke peringkat awalnya - (berbentuk melengkung) seperti tandan yang kering. (Dengan ketentuan yang demikian), matahari tidak mudah baginya mengejar bulan, dan malam pula tidak dapat mendahului siang; kerana tiap-tiap satunya beredar terapung-apung di tempat edarannya masing-masing.*

Meskipun zahir ayat di atas adalah berkaitan dengan perincian pergerakan matahari dan bulan, namun mafhum yang lebih penting

daripada itu ialah kekuasaan Allah SWT yang telah menggerakkan kedua-dua cakerawala ini. Ia sama sahaja dengan firman Allah SWT dalam Surah al-Buruj ayat 1:

وَالسَّمَاءُ ذَاتُ الْبُرُوجِ

**Yang bermaksud:** *Demi langit yang mempunyai buruj-buruj.*

Walaupun nas ini seperti hanya menceritakan tentang struktur binaan fizikal langit yang dilengkapi dengan buruj sebagai latar belakangnya bagi mereka yang melihatnya daripada bumi, namun yang lebih penting daripada itu jika diamati ialah nas ini telah dimulakan dengan sumpah “و”. Ia membawa makna tauhid yang amat mendalam. Sumpah ini menggambarkan kekuasaan Allah SWT yang teristimewa dan teramat agung ketika menciptakan langit dengan struktur fizikal yang sedemikian hebatnya (Ibnor Azli 2010).

Meskipun demikian hebatnya fizikal cakerawala di angkasa, al-Quran tetap memperingatkan bahawa ia adalah makhluk Allah SWT yang tunduk kepada perintah dan kekuasaan Allah SWT, lantaran itu Nabi SAW memperingatkan umatnya tentang akidah yang perlu dipegang dalam memahami kejadian cakerawala tersebut dengan sabdanya yang bermaksud:

“*Aku bimbang umatku kufur terhadap qadar lantaran mempercayai bintang-bintang*”<sup>1</sup> (Abu Ya’la, 1984; al-Muttaqi al-Hindi 1989).

Hadith ini diriwayatkan dengan berbagai *tariq*, seperti yang dinyatakan oleh al-Albani (al-Albani t.th.).

<sup>1</sup> أبو يعلى، أحمد بن علي بن المثنى أبو يعلى الموصلي التيمي، تحقيق: حسين سليم أسد، مسنون أبي يعلى (دمشق: دار المأمون للتراث، ط.1، 4041 هـ / 4891 م)، الحديث: 5314، ج. 7، ص. 261؛ المتن الهندي، علي بن حسام الدين، كنز العمال في سنن الأقوال والأفعال (بيروت: مؤسسة الرسالة، د. ط. 9891 م)، ج. 1، ص. 102. وللحديث طرق أخرى ذكرها الشيخ الألباني - وصحح الحديث لكثرة طرقه وشهادته الكثيرة، انظر الألباني، محمد ناصر الدين الألباني، السلسلة الصحيحة (الرياض: مكتبة المعرف، د. ط. د. ت)، ج. 2، ص. 811.

Sabda Baginda SAW juga yang bermaksud:

*“Matahari dan bulan tidak gerhana kerana kematian dan kelahiran seseorang tetapi ia adalah tanda-tanda kebesaran Allah, apabila kamu menyaksikan gerhana maka bersolatlah”* (al-Bukhari 1987).

Hadith ini secara jelas memberikan gambaran bahawa Rasulullah SAW telah dapat menjangka penglibatan umatnya yang rapuh iman dalam aktiviti tenung nasib atau astrologi yang bercanggah dengan akidah Islam. Hadith ini juga menunjukkan Nabi SAW amat mengetahui rahsia dan hakikat penciptaan cakerawala di angkasa (Ibnor Azli 2010).

### **Terminologi Falak Dalam Sejarah Islam**

Istilah ilmu falak menjadi bahan perdebatan kalangan ulama muslimin sejak dulu hingga kini. Ia tidak dapat ditamatkan kerana bidang ini bertambah luas dengan pelbagai bidang kajian baru yang juga disenaraikan di bawah bidang falak atau astronomi. Sepanjang zaman ilmu ini difahami sebagai satu bidang yang memberi penumpuan kepada langit atau angkasa yang terbentang luas dan objek-objek yang mengisi ruang tersebut yang boleh dicerap menggunakan mata kasar atau menggunakan *instrument* seperti teleskop dan lain-lain.

Pandangan manusia terhadap alam semesta adalah berbeza antara zaman lampau dan moden, begitu juga pandangan mereka tentang cakerawala yang berhampiran kita sebagai penduduk bumi (Musa 2001). Ilmu falak yang diperkenalkan dalam bahasa arab ini menurut kebanyakan ulama adalah sama dengan *ilm al-Hai’ah* seperti yang akan didapati dalam kajian ini dan seterusnya. Sewajarnya pergeseran tentang istilah tidak perlu dijadikan bahan perbahasan kecuali jika istilah tersebut benar-benar membawa kepada perubahan kerangka kajian seterusnya.

Ilmu falak merupakan ilmu yang membahaskan tentang hal ehwal cakerawala, yang jauh dan dekat, jumlahnya, kandungan, kedudukan

dan seterusnya pergerakan cakerawala tersebut (al-Bustani 1970). Oleh yang demikian dinyatakan dalam *al-Mu'jam al-Wasit* bahawa ilmu *al-Hai'ah* ialah ilmu falak itu sendiri. Ia membahaskan tentang perihal cakerawala di angkasa, hubungannya sesama sendiri dan kesannya terhadap kehidupan di bumi (*al-Mu'jam al-Wasit* 1980). Takrif ini seakan memberi isyarat tentang wujudnya hubungan antara ilmu falak dan *ilm al-Tanjim*, kerana *tanjim* secara umumnya menekankan tentang kaitan cakerawala angkasa dengan kehidupan makhluk di bumi.

Menurut Ibn Khaldun, ilmu falak dan ilmu *hai'ah* adalah sama. Beliau telah memasukkan *ilm al-Azyaj* (jadual pergerakan cakerawala yang dihimpun melalui cerapan) dalam ilmu falak (Ibn Khaldun 1993). Pandangan yang sama juga dikemukakan oleh Ibn Sina yang hidup sekitar tahun 428H/1037M, beliau meletakkan kajian terhadap latitud dan longitud sebagai perkara penting dalam ilmu falak kerana dengannya pergerakan bumi boleh dikesan dengan mudah (Ibn Sina 1908).

Takrifan seumpama ini telah memberikan persamaan penuh antara ilmu falak dan ilmu *al-Hai'ah*. Setelah itu, istilah *ilmu al-Hai'ah* digunakan sebagai ganti kepada ilmu falak pada zaman dahulu lantaran persamaan ini (Shami 1997). Haji Khalifah yang hidup antara tahun 1017-1067H memberikan takrifan terhadap '*Ilm al-Nujum* dengan takrifan yang menyerupai ilmu falak dan *ilm al-Hai'ah* (Haji Khalifah 1982). Ini menambahkan lagi keyakinan ilmuan selepas itu bahawa apa saja nama yang diberi terhadap ilmu falak, perbahasannya tetap sama iaitu ‘perihal cakerawala’.

Ketika mensyarahkan kitab *al-Mulakhas* karya al-Jughmayni, Qadi Zadeh yang wafat pada tahun 840H merumuskan pandangannya terhadap *ilm al-Hai'ah* sama seperti pendapat ulama sebelumnya (Nallino t.th.). Tash Kubra Zadeh juga memberikan takrifan yang sama terhadap ilmu falak dalam kitabnya *Miftah al-Sa'adah* (Tash Kubra Zadeh 1968). Nallino menukilkan dari kitab *Irsyad al-Maqasid fi Asna al-Maqasid* bahawa Ibn al-Akfani memberikan mafhum *ilm al-Hai'ah* atau ilmu falak dengan menjelaskan bidang

perbahasannya kepada lima cabang iaitu; tentang taqwim dan jadual falak, tentang *miqat*, teknik cerapan, peralatan dan garisan bumi untuk mengukur pergerakannya dan peralatan falak yang digunakan untuk cerapan. Cabang kajian yang dinyatakan oleh Ibn al-Akfani ini menjelaskan mafhum yang sama dengan apa yang disebut oleh ulama sebelumnya (Nallino t.th.).

Al-Katib al-Khawarizmi membezakan antara *ilm al-Hai'ah* dan *ilm al-Nujum*, menurut beliau *ilm al-Nujum* dinamakan dalam bahasa Arab sebagai tanjim manakala orang Yunani menyebutnya sebagai Astro-nomia (ἀστρονομία). ‘Astro’ bermaksud ‘bintang’ manakala ‘nomia’ bermaksud ‘ilmu’. Lain pula halnya dengan *ilm al-Hai'ah*, ia adalah pengetahuan tentang susunan dan pergerakan objek angkasa dan struktur bumi (al-Khawarizmi 1981).

Al-Khawarizmi menganggap *ilm al-nujum* adalah *tanjim* setelah merujukannya kepada perkataan Yunani iaitu ‘astronomy’ sedangkan *tanjim* dalam perkataan Yunani ialah astrologi (ἀστρολογία) (*A Greek-English Lexicon* 1968).

Ini dapat dilihat dalam *Risalah Ikhwan al-Sofa* yang secara terang-terangan mengeluarkan *tanjim* dari ilmu falak, walaupun menurut risalah ini *ilm al-Hai'ah* adalah sama dengan ilmu falak tetapi *tanjim* adalah cabang ilmu yang lain dan dirujukkan dengan nama ‘*ilm Ahkam al-Nujum*’.

Al-Farabi menamakan ilmu falak sebagai ilmu nujum sedangkan ilmu nujum difahami secara negatif (*salbi*) dalam masyarakat Islam di rantau Nusantara. Beliau telah memperincikan perbahasan ilmu ini kepada tiga bahagian iaitu pandangan bumi-pusat (geosentrik) terhadap cakerawala lain. Keduanya tentang kesan pergerakan cakerawala yang menghasilkan *iqtiran* dan *ijtimak* (*conjunction*), *istiqbatal* (*transit*) gerhana dan lain-lain *zohirah* (fenomena). Bahagian ketiga yang dinyatakan oleh al-Farabi menjurus kepada bidang ilmu alam biasa (geografi) dan bukannya ilmu falak. Beliau memasukkan dalam perbahasan ilmu falak perihal bencana yang berlaku, kesuburan dan kemajuan di bumi. Gerakan bumi, pasang

surut, terbit dan tenggelam matahari dan objek lain dan kesannya terhadap kehidupan di bumi termasuk perbezaan siang dan malam (Nallino t.th.).

Apa yang telah dikemukakan oleh al-Farabi dilihat sebagai satu percubaan menghimpunkan semula pelbagai bidang yang berkaitan di bawah satu istilah. Ia adalah bertentangan dengan pandangan Barat terhadap ilmu, mereka berminat memberikan cabang yang pelbagai terhadap ilmu lantas menghasilkan pakar yang jumud dalam bidangnya sebaliknya Islam cenderung melahirkan pakar tanpa sempadan.

Setelah dilihat takrif yang telah dikemukakan oleh ulama terkemuka dalam bidang ini, kita dapat melihat keseragaman mereka dalam menentukan ruang lingkup ilmu falak. Tidak jauh berbeza mafhum yang diberikan dan kesemua takrifan mereka terhadap ilmu falak menjurus kepada ilmu sains tulen yang berasaskan cerapan cakerawala termasuk geografi bumi.

Satu kesimpulan paling menarik yang boleh diungkapkan di sini ialah; tiada seorang pun daripada kalangan saintis dan ulama silam menyebut perkataan ‘falak syari’ e’ terhadap bidang ini. Demikian juga tiada seorang pun daripada kalangan mereka yang cuba meletakkan dalam mafhum ilmu falak atau *ilm hai’ah* bahawa terdapat kaitan antara ilmu ini dengan akidah, akhlak dan ibadah. Ini membuktikan bahawa ilmu akidah, syariah dan akhlak pada zaman mereka terasing sebagai satu disiplin pengajian *ilahiyyat* yang tidak perlu mereka ulang dalam bidang sains tabi’i yang mereka tekuni.

Lantaran itu para saintis falak hanya memberikan tumpuan kepada bidang sains angkasa ini dan hasilnya digunakan oleh para fuqaha’ untuk kepentingan syariah. Kedudukan masyarakat pada masa itu yang mempunyai asas akidah yang kukuh tidak mendorong mereka untuk mengintegrasikan ilmu falak dengan bidang *ilahiyyat*. Oleh yang demikian, ilmu falak kekal sebagai ilmu yang melonjakkan kemajuan dunia melalui kajian sains tabi’i yang amali seperti yang dilihat hasilnya di zaman kegemilangan tamadun Islam.

## Terminologi Falak Moden

Seperti yang dinyatakan sebelum ini, ilmu falak ialah ilmu astronomi. Sifatnya bebas sebagai ilmu sains tabi'i tulen yang tidak perlu digandingkan dengan disiplin lain. Cakupan bidangnya terlalu luas sehingga kini ia terus berkembang selagi mana angkasa masih wujud dan selagi mana manusia ingin terus untuk mengkaji khazanah angkasa raya yang amat luas itu. Menurut Nallino (t.th.), awal kurun ke-20 menyaksikan ahli falak mula mengembangkan ruang lingkup kajian mereka kepada skop kajian yang lebih mendalam meskipun pemahaman mereka terhadap ilmu adalah sama seperti saintis terdahulu.

Menurut Nallino (t.th.) lagi, antara bidang baru yang diteroka oleh para saintis dan yang menjadi tumpuan kajian mereka termasuklah:

- a) *Spherical Astronomy* yang membincangkan teknik cerapan cakerawala melalui pergerakan harian dan tahunan cakerawala tersebut. Ia membincangkan juga tentang perubahan musim, penentuan masa, latitud dan longitud dan segitiga sfera yang amat berguna untuk tujuan ini.
- b) *Astrometry* yang menggunakan undang-undang Kepler sebagai asas untuk membentuk jadual falak yang lengkap dan tepat. Pergerakan planet dan komet juga dikaji termasuk jisim bumi itu sendiri.
- c) *Celestial Mechanic* yang mengkaji tentang graviti dan kesannya terhadap cakerawala sesama sendiri. Ia membantu untuk menyelesaikan masalah matematik yang dikenali sebagai masalah 3 jisim atau 4 jisim.
- d) *Astrophysic* yang merupakan kajian yang lebih terkehadapan dengan terciptanya teleskop yang boleh memberikan maklumat tentang kandungan semulajadi dan kimia yang terdapat dalam cakerawala.
- e) *Practical Astronomy* yang menumpukan kepada aktiviti cerapan optikal termasuk konsep peralatan cerapan yang

digunakan. Hitungan falak berfungsi sebagai juzuk penting dalam bidang ini dan ia dinamakan oleh Ibn Rushd sebagai *falak ta'limiy* manakala cerapan optikal dinamakan sebagai *falak tajribiy*.

Separuh kedua kurun ke-20 menyaksikan ilmu falak terus dimajukan dengan kajian terhadap jirim langit yang tidak dapat dikesan secara optikal. Lalu, kajian radio astronomi mula diperkenalkan dengan terciptanya teleskop radio (Musa 2001).

Dengan perkembangan yang begitu pesat ini, ahli falak moden mula memberikan takrifan yang lebih luas terhadap ilmu falak (Husaini 1996). Umpamanya memasukkan semua jisim langit dan bumi dalam '*al-kawn*' (*universe*) sebagai mafhum kajian falak secara menyeluruh. Ia adalah sama seperti mana yang dicatatkan dalam *The Macmillan Dictionary of Astronomy* 1979.

Pandangan moden terhadap astronomi terus diperluas dengan memasukkan elemen-elemen lain yang tidak disebut sebelum ini. Kamus *Oxford* misalnya memasukkan kajian terhadap kandungan jisim langit dan fenomena di bumi yang ada hubung kait dengan angkasa sebagai kajian dalam astronomi seperti syafaq, fajar, *aurorae* dan lain-lain (*Oxford Dictionary of Astronomy* 2003). Kombinasi ilmu lain yang mempunyai kaitan penting terhadap astronomi dianggap juga sebagai kajian astronomi seperti matematik, fizik, kimia dan lainnya (Shami 1997). Ada juga saintis barat yang memasukkan kosmologi dalam kajian astronomi (Astronomers View: <http://library.thinkquest.org/J0112540/astrointro.html>).

Pandangan bahawa astronomi dan kosmologi perlu diletakkan di bawah satu payung adalah yang terbaik dalam konteks perkembangan sains dan Islam kini. Kerana secara pasti kini, kajian tentang '*al-Kawn*' adalah sebahagian dari falak (Satterthwaite 1970). Gabungan dua bidang ini di bawah satu bumbung akan mencorakkan cara pemikiran bertuhan kerana persoalan yang pasti timbul ialah di mana dan bila alam semesta ini bermula, apa penghujungnya dan siapa pula penciptanya.

## **Ilmu Falak Syari'e Dalam Konteks Astronomi Moden**

Perkembangan pengajian Islam kini, di Barat maupun Timur seiring dengan perkembangan dunia. Sistem ilmu yang berasaskan pengkhususan tertentu dalam pengajian Islam bukan budaya yang menjadi tradisi para ulama Islam. Seorang ilmuan boleh terkehadapan dalam sesuatu bidang tetapi keunggulannya mestilah tanpa mengenepikan ilmu alat yang merupakan asas dalam setiap kepakarannya.

Dalam tradisi keilmuan Islam, seorang ulama mestilah mahir dalam bidang-bidang utama ilmu Islam, antaranya Tafsir, Hadith, *Fiqh*, *Usul Fiqh*, Bahasa Arab, Akidah dan Tasawuf. Setelah kemahiran ini dikuasai, mereka boleh mengkhusus dalam bidang yang mereka cenderung. Inilah budaya yang menjamin ketulenan dan kebersihan syariah Islam daripada dicampuri oleh unsur-unsur yang bercanggah dengan prinsip Islam.

Penjajahan barat yang agak lama terhadap dunia Islam telah menjadikan para ulama mengkhusus dalam bidang-bidang tertentu terutama dalam kajian *ilahiyyat*. Seorang ilmuan Islam boleh dianggap pakar dalam bidang fiqh meskipun tidak menguasai bahasa arab begitulah seterusnya. Ia diamalkan dalam semua universiti Islam terkemuka di dunia melalui fakulti-fakulti yang diwujudkan. Ilmu falak pula dianggap bukan dari bidang *ilahiyyat*, kecuali aspek-aspek yang berkaitan dengan ibadah umat Islam. Untuk memastikan aspek syari'e ini dipelihara dan diberi tumpuan maka muncullah satu istilah baru di samping ilmu falak iaitu; 'falak syari'e'.

Ia kemudiannya dijadikan nama bagi matapelajaran atau kursus yang ditawarkan di universiti-universiti yang menawarkan pengajian *ilahiyyat*. University of Jordan (Post Graduate Prospectus, 1994/5), Universiti Kebangsaan Malaysia (Panduan Pra-Siswazah, FPI-UKM, 2006/7), Kolej Universiti Islam Insaniah di Kedah (Panduan Prasiswa, KUIN, 2006), dan universiti-universiti lain di Indonesia yang menawarkan pengajian *ilahiyyat* telah memberikan nama yang serupa kepada kursus ini.

Di peringkat persatuan pula, Persatuan Falak Syar'i Malaysia yang merupakan persatuan ilmu falak terbesar dan tertua di Malaysia juga menggunakan istilah "falak syari'e" untuk nama persatuan mereka. Persatuan yang berdaftar sebagai NGO's ini meletakkan syarat pelantikan Yang di-Pertuanya mestilah seorang ahli falak dalam masa yang sama menguasai ilmu Syariah. Syarat ini tidak lain tidak bukan adalah untuk menjaga dan memelihara percampuran ilmu dengan unsur-unsur yang boleh mencemar akidah dan syariah Islam (Ibnor Azli 2003).

Sepanjang penelitian yang dibuat, belum terdapat satu takrif yang jelas dan benar-benar terpakai untuk istilah "falak syari'e" ini. Penerimaan istilah ini dalam kalangan ahli syariah hanya kerana perbezaannya dari ilmu falak biasa (astronomi) yang tidak memasukkan aspek tauhid, maqasid syariah dan akhlak dalam pengajarannya. Ia ditambah pula dengan keunikan ilmu ini dan terdapatnya ilmuan syariah yang menguasainya, menyebarkan dan melakukan inovasi yang cukup membanggakan di Asia Tenggara dan beberapa buah negara Arab seperti Sheikh Muhammad Tahir Jalaluddin 1869-1956 (Ibnor Azli 2011).

Ia kemudiannya menimbulkan polemik dalam kalangan saintis dan ahli falak di Malaysia tentang keabsahan istilah ini. Seterusnya, di UniSZA dan Universiti Malaya, perkataan 'syari'e' dalam kursus ini digugurkan termasuk di USIM. Tiada apa yang perlu dibahaskan dengan pelupusan perkataan 'syari'e' terhadap ilmu ini di Malaysia. Kerana, ia hanya sekadar istilah sedangkan mafhumnya tetap sama kecuali jika kita berhasrat untuk meluaskan skop kajiannya melepas apa yang kita fahami selama ini secara persepsi.

Melihat perkembangan terkini di Malaysia, ilmu ini sudah mula dianggap sebagai ilmu paduan Sains Syariah yang amat menarik. Para saintis dan ahli Syariah berganding bahu menyuburkan penyelidikan dalam bidang berkaitan, ditambah pula dengan sokongan yang kuat oleh pihak kerajaan Malaysia dengan penubuhan beberapa institusi balai cerap untuk tujuan penyelidikan dan pendidikan.

Persepsi terhadap ilmu ini mula berubah, dari kajian tentang waktu solat, taqwim dan arah qiblat, ia mula berkembang kepada kajian ‘sains wahyu’ yang membawa berbagai-jawapan saintifik terhadap isu yang menyinggung kepentingan masyarakat Islam di Malaysia. Contohnya ialah isu Kalendar Maya 2012, isu komet pembawa petaka, gerhana petunjuk kiamat dan hadith-hadith berkaitan alam semesta yang belum dirungkai rahsianya.

### **Fiqh Al-Falak Wa Al-Kawn (Astrofiqh & Kosmofiqh)**

Kajian ini melihat sudah sampai masanya satu istilah baru diperkenalkan untuk menggantikan istilah ‘ilmu falak’ dan ‘ilmu falak syari’e’. Ini kerana, perubahan istilah dari astronomi kepada falak dan astronomi Islam kepada falak syari’e tidak memberi apa-apa kekuatan kepada ilmu ini dalam konteks semasa selain dari pemunggirannya dari astronomi biasa.

Ilmu falak (astronomi) perlu digabungkan semula dengan *ilm al-Kawn* (kosmologi), seterusnya kajian terhadap *tanjim* (astrologi) perlu dibuat untuk melihat masalah pokok yang dibahaskan. Semua isu yang berkaitan dengan angkasa yang disebut secara terang-terangan oleh nas atau secara *dualisme* perlu dibuat penelitian semula untuk membuktikan al-Quran dan al-Hadith adalah wahyu yang difahami dan bukan satu khazanah misteri yang perlu dibiarkan tanpa dirungkai.

Oleh kerana astronomi dan kosmologi adalah tulang belakang kepada apa saja ilmu berkait angkasa dan alam dunia maka ia perlu dikekalkan sebagai bidang asas. *Fiqh* pula ialah ilmu *ilahiyyat* hendaklah difahami secara lebih syumul. Ia merangkumi akidah, akhlak, ibadah dan muamalat. *Fiqh* yang terbesar ialah akidah Islam itu sendiri. Oleh yang demikian al-Imam Abu Hanifah menamakan ilmu tauhid atau akidah sebagai ‘*al-Fiqh al-Akbar*’.

Gabungan istilah *fiqh* kepada kedua-dua bidang ilmu alam ini boleh disebut sebagai ‘*Fiqh al-Falak wa al-Kawn*’ atau

*Astrofiqh & Kosmofiqh.* Di sini dikemukakan satu takrifan semula yang menyeluruh untuk istilah ini sebagai panduan penyelidik dalam bidang ini pada masa akan datang. Ia ditakrifkan seperti berikut:

*“Astrofiqh & Kosmofiqh ialah ilmu yang mengkaji dan membahaskan tentang alam semesta bermula dari sebelum kejadianya sehingga ke akhirannya, tentang kedudukan jisim langit dan pergerakannya, konsep-konsep falak untuk pembentukan taqwim, penentuan arah dan miqat, isu-isu akidah, akhlak dan ibadah yang berkaitan dengannya berasaskan nas syari’e”* (Ibnor Azli 2010).

Takrif yang dikemukakan di atas mengandungi perbahasan tentang alam semesta, langit, kejadian alam dan falsafah kejadianya menurut Syara’. Nas-nas yang berkaitan dengan perbahasan ini serta tafsirannya turut menjadi fokus. Jika ia menyentuh perkara-perkara *ghaibiyat* seperti isu akhirat misalnya, maka sentuhan akidah perlu diberikan dengan teliti kerana ilmu sains biasa tidak membahaskan tentang *ghaibiyat*. Isu berkaitan astrologi (*tanjim*) yang dikatakan bertentangan syariat itu perlu diberikan garis panduan pengharamannya, dan jika terdapat *tanjim* yang berasaskan saintifik maka ia perlu dibangunkan semula.

Dengan itu *Astrofiqh & Kosmofiqh* akan menjawab semua persoalan tentang *al-Kawn (universe)* berasaskan Islam. Dengan ini, ia bebas dari ilmu falak dan falak syari’e yang telah disempitkan skopnya secara persepsi. Di sinilah juga perbezaannya dengan ilmu astronomi dan kosmologi biasa yang membiarkan insan tenggelam dalam kewujudan yang misteri seperti yang difahami oleh Barat sebagaimana berikut:

*“The answer to these questions are not final. Like any science, astronomy is more a way of investigating the universe than a conclusive list of facts about it. Astronomy*

*can never be complete because our quest to know how the universe works will never reach an end... ”. (Readers Digest Explorer, t.th.).*

## **Penutup**

Memberikan istilah baru kepada suatu perkara yang berkembang bukanlah suatu yang bertentangan dengan konsep perkembangan ilmu. Jika suatu masa dahulu istilah fiqh nikah dan cerai bermaksud urusan yang berkaitan dengan hukum hakam perkahwinan dan perceraian sahaja, namun setelah skop munakahat itu diperkembangkan sehingga ke peringkat undang-undang, kehakiman dan guaman maka ia diberikan nama baru sebagai fiqh kekeluargaan ada juga yang menamakan *fiqh al-ahwal al-syakhsiyah* (*personal law*) yang memberikan ruang lingkup yang lebih luas dan membuka ruang perkongsian kajian antara berbagai disiplin. Demikian halnya *Fiqh al-Falak wa al-Kawn* (*astrofiqh & kosmofiqh*), ia membawa gagasan yang sama iaitu memperluaskan skop dan ruang kerjasama dan lintas disiplin antara berbagai bidang syariah, matematik dan sains.

## **Rujukan**

*A Greek-English Lexicon.* (1968), compiled by H.G.Liddell and R.Scott. With Supplement. Oxford, Clarendon Press, 1968.

Abu Ya‘la, Ahmad ibn ‘Ali al-Muthanna Abu Ya‘la al-Mawsuli al-Tamimi. Tahqiq: Husayn Salim Asad. (1984/1404H). *Musnad Abi Ya‘la*. Dimashq: Dar al-Ma‘mun li al-Turath, Cetakan Pertama. Al-Hadith: 4135, Jil. Ke-7, hlm. 162.

Al-Albani, Muhammad Nasr al-Din al-Albani. (t.th.). *Al-Silsilat al-Sahihah*. Al-Riyad: Maktabat al-Ma‘arif, Jil. Ke-2.Hlm. 118.

Al-Bistani, Bitrus. (1977). *Muhit al-Muhit*. Bayrut: Dar al-Mashriq wa Maktabah Lubnan.

Al-Bukhari, Muhammad ibn Isma‘il Abu ‘Abd Allah al-Bukhari al-Ja‘fi. (1987/1407H). *Al-Jami‘ al-Sahih al-Muhtasar*. Tahqiq: Mustafa Dib al-Bugha Ustaz al-Hadith wa ‘Ulumu fi Kulliyat al-Shari‘ah – Jami‘ah Dimashq. Bayrut: Dar Ibn Kathir, al-Yamamah, Cetakan Ketiga.

Al-Farabi, Abu Nasr. (1985). *Kalam al-Jam‘ bayna Ra‘y al-Hakimayn*. Ta‘liq: Albir Nasri Nadir. Bayrut: Dar al-Mashriq, Cetakan Ke-4.

Al-Khawarizmi, Muhammad ibn Ahmad ibn Yusuf. (1981). *Mafatih al-‘Ulum*. Bayrut: Dar al-Kutub al-‘Ilmiyyah.

Al-Muttaqi al-Hindi, ‘Ali ibn Husam al-Din, *Kasr al-‘Ummal fi Sunan al-Aqwal wa al-Af‘al*. 1989. Bayrut: Mu‘assah al-Risalah. Jil. 1. Hlm. 201.

Haji Khalifah, Mustafa ibn ‘Abd Allah al-Qastantani al-Rumi al-Hanqi al-Shahir bi al-Mala Katib al-Jalli. (1982). *Kashfaf-Zunun ‘an Asami al-Kutub wa al-Funun*. Bayrut: Dar Fikr.

Husaini, S.Waqar Ahmed. (1996). *Quran For Astronomy And Earth Exploration From Space*, LAZWAL, Aligarh.

Ian Ridpath. (2003). *Oxford Dictionary of Astronomy*. London: Oxford University Press, Revised Edition.

Ibn Khaldun, ‘Abd al-Rahman. (1993). *Muqaddimah*. Bayrut: Dar al-Kutub al-‘Ilmiyyah.

Ibn Rushd, Abu Al-Walid Muhammad ibn Ahmad ibn Muhammad ibn Ahmad. (1995/1415H). *Bidayat al-Mujtahid wa Nihayat al-Muqtasid*. Bayrut: Dar al-Fikr.

Ibn Sina, Abu ‘Ali Husin ibn ‘Abd Allah. (1908). *Tis‘ Rasa‘il fi al-Hikmat wa al-Tabi‘iyat*. Misr: Matba‘at al-Hindiyyah.

Ibnor Azli Ibrahim (2007). *Pendidikan dan Penyelidikan Ilmu Falak di Jabatan Syariah UKM: Satu Tinjauan*. Prosiding Seminar

Ilmu Falak Sempena Sambutan Dua Dekad Persatuan Falak Syar'i Malaysia, 13-14 Julai 2007. Kajang: Dewan COIT UNITEN.

Ibnor Azli Ibrahim, 2003, *Perkembangan Ilmu Falak Syari'e di Jabatan Syariah, FPI UKM: Antara Cabaran dan Harapan*. - Isu Syariah dan Undang-undang, Pengarang, Siri ke 11. Hal.114, Jabatan Syariah UKM, Kuala Lumpur, Malaysia, 01, Salinan Keras (Kertas).

Ibnor Azli Ibrahim, Wan Kamal Mujani & Mohamad Amin Abu Bakar, 2011, *Perantauan Kelas Menengah Muslim dalam Penyebaran Fiqh dan Ilmu Falak Di Nusantara: Kajian Perantauan Sheikh Muhammad Tahir Jalaluddin al-Azhari (1869–1956M)*. Seminar MERANTAU: IMAGINING MIGRANT IN THE MALAY WORLD. 30-31 Mac.2011, Goethe University of Frankfurt, Germany.

Ibnor Azli Ibrahim. (2001). *Astronomi dan Islam*. Prosiding Seminar Kebangsaan Teknologi Makmal ke V. 3-5 April.2001. Pusat Kembangan Pendidikan. Anjuran: Persatuan Penolong Pegawai Sains UKM dan UKM. Kuala Lumpur: UKM.

Ikhwan al-Safa' wa Khalan al-Wafa'. (t.th.). *Rasa'il Ikhwan al-Safa'*. Bayrut: Dar Sadir.

Majma‘al-Lughah al-‘Arabiyyah. (1980). *Al-Mu‘jam al-Wasit*. Takhrij Ibrahim Mustafa. Misr: Matabi‘ Dar al-Ma‘arif.

Musa, Ali Hassan. (2001). *‘Ilm al-Falak fi al-Turath al-‘Arabi*. Dimashq: Dar al-Fikr. Cetakan Pertama.

Nallino, Carlo. (t.th.). *‘Ilm al-Falak: Tarikhu ‘ind al-‘Arab fi al-Qurun al-Wusta*. Al-Qahirah: Maktabah al-Thaqafah al-Diniyyah. Readers Digest Explorer. *Astronomy*. New York.

Shami, Yahya. (1997). *‘Ilm al-Falak: Safhat min al-Turath al-‘Arabi wa al-Islami*. Bayrut: Dar al-Fikr al-‘Arabi, Cetakan Pertama.

Shami, Yahya. (t.th.). *Tarikh al-Tanjim ‘ind al-‘Arab*. Bayrut: Dar al-Fikr al-‘Arabi, Cetakan Pertama.

Simon and Jacqueline Mitton. (1994). *Young Oxford Books-Astronomy*. London: Oxford University Press.

Tash Kubra Zadeh, Ahmad Mustafa. (1968). *Miftah al-Sa‘adah wa Misbah al-Siyadah fi Mawdu‘at al-‘Ulum*. Al-Qahirah: Dar al-Kutub al-Hadithah.

*The Compact Edition of The Oxford English Dictionary*. (1971), London: Oxford University Press.

*The MacMilan Dictionary of Astronomy*. (1979). edited by: V



# **Relevensi Penggunaan Kriteria Imkanurrukyah dalam Penentuan Awal Bulan Ramadan dan Syawal di Malaysia**

Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi

(Corresponding author)

Program Astronomi Islam, Akademi Pengajian Islam,  
Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603-79676011 E-mail: saifulanwar@um.edu.my

Mohammaddin Abdul Niri

Program Astronomi Islam, Akademi Pengajian Islam,  
Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603-79676011 E-mail: mohammaddin@um.edu.my

Khadher Ahmad

Jabatan Al-Quran dan Al-Hadis, Akademi Pengajian Islam,  
Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603-79676010 E-mail: khader82@um.edu.my

Saadan Man

Jabatan Fiqh & Usul

Akademi Pengajian Islam,

Universiti Malaya 50603 Kuala Lumpur

Tel: +603- 79676027 E-mail: saadan@um.edu.my

Mohd Zambri Zainuddin

Institut Antarabangsa Pemikiran Islam dan Tamadun (ISTAC),  
Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIA), No 20 5A,  
Jalan Damansara, Damansara Heights. 50400 Kuala Lumpur  
Tel: +6019-317 5040 E-mail: mohdzz75@gmail.com

## Abstract

This paper analyzes the employment of Imkanurrukyah criterion in determining the beginning month of Ramadan and Syawal in Malaysia. This criterion which combines calculation and observation method has been used since 1992 for systemizing the lunar calendar in Malaysia. The analysis is performed on the obtained data from 1992 to 2010 to investigate the reasonableness of the use of this criterion. The hadith of Prophet SAW shows the lunar month either 29 days or 30 days. This study found the month of Ramadan in Malaysia is more in 30 days if using method of rukyah only. It occurs because of the influences from weather and local conditions in Malaysia on hilal observation. Because of these factors, the use of rukyah solely is not compatible for the conditions in Malaysia. Thus, application of composite criterion as Imkanurrukyah is more reasonable.

## Abstrak

Kertas kerja ini membincangkan penggunaan kriteria Imkanurrukyah dalam penentuan awal bulan Ramadan dan Syawal di Malaysia. Kriteria yang merupakan gabungan kaedah rukyah dan hisab telah digunakan sejak tahun 1992 dalam penyusunan kalender qamari di Malaysia. Analisis dilakukan terhadap data-data kenampakan hilal yang diperolehi dari tahun 1992 sehingga 2010 untuk menyelidik kesesuaian penggunaan kriteria ini. Hadith-hadith Nabi SAW menunjukkan bilangan hari bulan qamari adalah sebanyak 29 hari atau 30 hari. Kajian ini mendapati bulan Ramadan di Malaysia adalah lebih banyak 30 hari berbanding 29 hari jika menggunakan kaedah rukyah semata-mata. Ini berlaku kerana pengaruh faktor cuaca dan keadaan tempatan di Malaysia terhadap aktiviti cerapan hilal. Disebabkan faktor tersebut, penggunaan cara rukyah sahaja adalah tidak memadai untuk keadaan tempatan di Malaysia. Justeru, pemakaian kriteria Imkanurrukyah didapati adalah munasabah sebagai pembantu dan pengukuh rukyah.

**Katakunci:** Hilal; Imkanurrukyah; Rukyah; Hisab.

## Pengenalan

Kenampakan hilal merupakan fenomena alam yang penting bagi menentukan tarikh-tarikh di dalam agama Islam. Antara tarikh yang memberikan impak sosial dan ekonomi yang besar dalam kehidupan umat Islam adalah tarikh 1 Ramadan dan 1 Syawal. Kesilapan dalam menentukan tarikh-tarikh tersebut akan merencatkan aktitivi sosial, keagamaan dan ekonomi. Malaysia pernah mengamalkan kaedah rukyah dalam menentukan tarikh-tarikh tersebut sebelum tahun 1970an. Pada tahun 1970 hingga tahun 1977, Malaysia telah menggunakan kaedah hisab-rukyah semula. Manakala pada tahun 1978 hingga tahun 1982, Malaysia kembali menggunakan kaedah rukyah dalam menentukan tarikh berkenaan.

Bermula tahun 1983 hingga sekarang, kaedah hisab-rukyah digunakan semula sehingga kini. Dari tahun 1983 hingga tahun 1992, kaedah hisab-rukyah yang digunakan adalah berdasarkan Resolusi Istanbul 1978 iaitu ketika matahari terbenam altitud bulan mestilah tidak kurang daripada  $5^{\circ}$  dan sudut elongasi (jarak lengkung bulan-matahari) tidak kurang daripada  $8^{\circ}$ , ataupun umur bulan hendaklah melebihi 8 jam. Pada tahun 1992, kriteria kenampakan hilal yang berasaskan Resolusi Istanbul telah diubah dengan syarat baru, iaitu anak bulan dianggap boleh kelihatan apabila memenuhi salah satu daripada syarat berikut iaitu, pertama, semasa matahari terbenam altitud bulan mestilah tidak kurang daripada  $2^{\circ}$ , dan sudut elongasi tidak kurang daripada  $3^{\circ}$ , atau, kedua, umur bulan tidak kurang dari 8 jam ketika bulan terbenam. Kriteria yang baru ini dinamakan sebagai kriteria Imkanurrukyah (Samad Abu et.al, 2004). Syarat kedua digunakan secara alternatif. Dengan ertikata yang lain, sekiranya syarat pertama tidak dipenuhi maka syarat kedua akan digunakan, begitu juga sebaliknya. Kertas kerja ini menilai relevensi penggunaan kriteria Imkanurrukyah yang diamalkan sekarang ini dalam penentuan tarikh 1 Ramadan dan 1 Syawal dan kenapakah kaedah Imkanurrukyah perlu diteruskan.

## Perbincangan Hadith Rukyah-Hisab

Dalam satu hadith, Ibn Mas‘ud ada menyebutkan bahawa sepanjang hidup Nabi SAW, Baginda lebih banyak berpuasa dengan jumlah 29 hari berbanding dengan 30 hari. Daripada kenyataan ini, didapati terdapat isu berhubung dengan kewajaran hisab dan rukyah yang pernah berlaku pada zaman Nabi SAW dan para sahabat. Daripada Ibn Mas‘ud RA berkata:

لَمَا صُنْمَنَا مَعَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ تِسْعَةٍ وَعِشْرِينَ أَكْثَرَ مِمَّا صُنْمَنَا مَعَهُ ثَلَاثَيْنَ

Maksudnya: “*Ketika kami berpuasa bersama dengan Nabi SAW dengan jumlah 29 hari adalah lebih banyak berbanding berpuasa dengan bilangan 30 hari bersama Baginda.*”

(Riwayat Abu Dawud [Kitab al-Sawm], (باب الشَّهْرُ يَكُونُ تِسْعَةً وَعِشْرِينَ), no.hadith 2322, al-Daraqutni [Kitab al-Siyam], (باب الْقُبْلَةِ لِلصَّائِمِ) , no.hadith 2350 dan 2351, al-Tabarani [Bab بَابُ مَنْ اسْمُهُ إِبْرَاهِيمُ] (بابُ الدَّلِيلِ عَلَى أَنَّ) , no.hadith 2948, Ibn Khuzaimah dalam sahihnya [Bab صِيَامٌ تِسْعَةٍ وَعِشْرِينَ لِرَمَضَانَ], no.hadith 1922)

Hadith ini adalah berkaitan dengan kekerapan Rasulullah SAW berpuasa pada bulan Ramadan iaitu sama ada 29 hari atau sentiasa genap 30 hari. Jika dikatakan bahawa sepanjang hidup Rasulullah SAW, Baginda banyak kali berpuasa di bulan Ramadan dengan kadar 29 hari, secara logiknya ia menunjukkan aspek *ru'yah al-hilal* sangat diberi penekanan oleh Rasulullah SAW dalam penetapan 1 Ramadan dan termasuk penetapan 1 Syawal. Manakala, aspek hisab masih kurang diberi penekanan dalam keadaan tersebut.

Walau bagaimanapun, persoalan yang timbul adalah adakah menjadi satu kewajipan untuk menetapkan 1 Ramadan atau 1 Syawal itu hanya dengan melihat anak bulan (*ru'yah al-hilal*) atau boleh sahaja bergantung kepada hisab sahaja atau boleh digabungkan kedua-dua pendekatan tersebut (*ru'yah* dan *hisab*) sesuai dengan perkembangan zaman teknologi kini?

Apabila diteliti kepada hadith di atas, Ibn Mas‘ud RA menjelaskan bahawa sepanjang hidup Rasulullah SAW, Baginda hanya beberapa kali sahaja berpuasa genap 30 hari pada bulan Ramadan dan lebih banyak berpuasa selama 29 hari. Isu ini dapat dikukuhkan lagi dengan pendapat Ibn Khuzaimah. Beliau meletakkan hadith ini dalam bab yang menyebutkan dalil bahawa puasa selama 29 hari pada bulan Ramadan pada zaman Rasulullah SAW lebih banyak berbanding puasa selama 30 hari. Perkara ini bertentangan dengan sangkaan sebahagian golongan yang jahil dan golongan *al-ri‘ā’*, yang mengatakan bahawa wajib berpuasa pada setiap bulan Ramadan genap 30 hari.

Kemudian, apabila dirujuk kepada satu hadith yang lain, Nabi SAW ada menyatakan bahawa bilangan sebulan adalah 29 hari. Abdullah ibn ‘Umar berkata bahawa aku mendengar Rasulullah SAW bersabda:

«الشَّهْرُ تِسْعُ وَعِشْرُونَ»

Maksudnya: “Sebulan itu 29 hari.”

(Riwayat Muslim [Kitab al-Siyam], باب وجوب صوم رمضان لرؤيه الهلال، (والفطر لرؤيه الهلال، وأنه إذا غم في أوله أو آخره أكملت عده الشهرين ثلاثين يوماً ذكر الاختلاف على يحيى بن) no.hadith 14, al-Nasa'i [Kitab al-Jana'iz] (أبي كثير في خبر أبي سلمة فيه) no.hadith 2139]

Ibn Hajar ketika menjelaskan maksud ungkapan (الشَّهْرُ تِسْعُ وَعِشْرُونَ)، beliau menyatakan bahawa zahir hadith ini menyatakan bahawa dalam sebulan terdapat 29 hari, pada masa yang sama tidak menafikan bahawa kemungkinan menjadi 30 hari. Maknanya jumlah hari dalam sebulan adalah 29 hari lebih banyak berbanding dengan 30 hari (Ibn Hajar, 2001). Hal ini bertepatan dengan sabda Nabi SAW di atas.

Al-Mubarakfuri yang memetik pendapat Ibn al-‘Arabi menyatakan bahawa dalam hadith ini terdapat dua keadaan iaitu 29 hari adalah jumlah hari yang paling sedikit dalam sebulan dan 30 hari adalah

yang paling banyak. Jadi, janganlah berpuasa lebih daripada itu atau kurang daripada 29 hari tetapi jadikanlah ibadat kamu itu (yakni tarikh 1 Ramadan dan 1 Syawal) permulaan dan pengakhirannya melalui kiraan atau kaedah penetapan tersebut (al-Mubarakfuri, 1967).

Al-Harawi dalam kitabnya *Mirqah al-Mafatih* menyatakan bahawa sebahagian *huffaz* menyebutkan bahawa Nabi SAW sempat berpuasa Ramadan hanya sembilan kali sahaja sepanjang hidup Baginda SAW. Ini bermakna, dalam tempoh Baginda menjadi Nabi iaitu dari disyariatkan puasa pada tahun ke-2 Hijrah, hingga Baginda wafat pada tahun 10 Hijrah (al-Hawari, 2002).

### **Pandangan Pertama: Bilangan Hari Dalam Sebulan Adalah 29 Hari (Yang Jelas)**

Apabila diteliti kepada hadith-hadith Baginda SAW, terdapat banyak riwayat Nabi SAW menyatakan bahawa bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari dengan tidak menafikan bahawa kemungkinan menjadi 30 hari dalam bulan-bulan tertentu. Namun, Nabi SAW mengaitkan bilangan hari sebanyak 30 hari dalam kes penetapan 1 Ramadan untuk pelaksanaan ibadah puasa dan penetapan 1 Syawal untuk hari raya ‘Aidilfitri sahaja. Antara hadith-hadith yang menyebutkan tentang bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari adalah:

**Pertama:** Hadith yang menyebutkan bahawa Nabi SAW pernah bersumpah untuk tidak bersama dengan para isteri Baginda selama satu bulan. Selepas genap 29 hari, Baginda mendatangi isteri-isteri Baginda. Apabila Baginda ditanya tentang perkara tersebut, Baginda menyatakan bahawa bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari.

Dalam isu ini, terdapat tiga hadith sahih riwayat al-Bukhari yang menyebutkan bahawa Nabi SAW mengatakan bahawa bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari.

i. Hadith riwayat Anas bin Malik RA yang berkata:

أَلِي رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مِنْ نِسَائِهِ شَهْرًا، وَقَدِ فِي مَشْرُبَتِهِ لَمْ، فَنَزَلَ لِتِسْعَةِ وَعِشْرِينَ، فَقَيْلَ: يَا رَسُولَ اللَّهِ إِنَّكَ آتَيْتَ عَلَى شَهْرٍ؟ قَالَ: «إِنَّ الشَّهْرَ تِسْعَةَ وَعِشْرُونَ»

Maksudnya: “Rasulullah SAW bersumpah untuk tidak mendekati isteri-isteri Baginda selama satu bulan. Kemudian Baginda pun duduk di tempat minum miliknya, lalu beliau mendatangi mereka (para isteri Baginda) pada hari yang ke dua puluh sembilan. Maka dikatakan kepada Baginda: Wahai Rasulullah, sesungguhnya kamu telah bersumpah untuk sebulan. Maka Baginda bersabda: Sesungguhnya bilangan bulan itu adalah dua puluh sembilan hari.”<sup>1</sup>

(Riwayat al-Bukhari [Kitab al-Mazalim wa al-Ghadab], باب الغرفة), (والعلية المشرفة وغير المشرفة في السطوح وغيره no.hadith 2469], j.3, h.135 باب قول الله تعالى: {الرجال قوامون على النساء بما فضل} dan [Kitab al-Nikah], النساء: [النساء: ٤-٣]- إلى قوله - {إن الله كان علينا كبيرا} الله بعضهم على بعض [النساء: ٣٤]), no.hadith 5201)

ii. Hadith riwayat Ummu Salamah yang mengkhabarkan:

أَنَّ أُمَّ سَلَمَةَ، أَخْبَرَتْهُ: «أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ حَفَّ لَا يَدْخُلُ عَلَى بَعْضِ أَهْلِهِ شَهْرًا، فَلَمَّا مَضَى تِسْعَةَ وَعِشْرُونَ يَوْمًا غَدَّا عَلَيْهِنَّ أُوْ رَاحَ، فَقَيْلَ لَهُ: يَا نَبِيَّ اللَّهِ، حَلَّتْ أَنَّ لَا تَدْخُلَ عَلَيْهِنَّ شَهْرًا؟ قَالَ: «إِنَّ الشَّهْرَ يَكُونُ تِسْعَةَ وَعِشْرِينَ يَوْمًا»

Maksudnya: “Bahawa Ummu Salamah telah mengkhabarkan bahawa Nabi SAW pernah bersumpah untuk tidak menemui sebahagian keluarga Baginda (iaitu isteri-isteri Baginda). Maka apabila berlalu dua puluh sembilan hari, pada waktu pagi ternyata Baginda menemui mereka. Maka dikatakan kepada Baginda: «Wahai Nabi Allah, kamu telah bersumpah untuk tidak masuk menemui mereka selama satu bulan.» Lalu Baginda bersabda: “Sesungguhnya bilangan bulan itu adalah dua puluh sembilan hari.”<sup>2</sup>

بَابُ هِجْرَةِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (Riyat al-Bukhari [Kitab al-Nikah], no.hadith 5202) (نساءٌ في غير يومتهنَّ)

### iii. Hadith riwayat ‘Aishah yang menceritakan

وَكَانَ قَدْ قَالَ: «مَا أَنَا بِدَاخِلٍ عَلَيْهِنَّ شَهْرًا مِنْ شِدَّةِ مَوْجَدِتِهِ عَلَيْهِنَّ، حِينَ عَاتَبَهُ اللَّهُ» فَلَمَّا  
مَضَيْتِ تِسْعَ وَعِشْرُونَ، دَخَلَ عَلَى عَائِشَةَ، فَبَدَا لَهَا، فَقَالَتْ لَهُ عَائِشَةُ: إِنَّكَ أَفْسَدْتَ أَنْ لَا  
تَدْخُلَ عَلَيْنَا شَهْرًا، وَإِنَّا أَصْبَحْنَا لِتِسْعَ وَعِشْرِينَ لَيْلَةً أَعْدُهَا عَدًّا، فَقَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ  
عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «الشَّهْرُ تِسْعَ وَعِشْرُونَ»

Maksudnya: Nabi SAW pernah berkata: “Aku tidak akan bersama dengan kamu (isteri-isteri Baginda) selama satu bulan..... Apabila berlalu 29 hari, Baginda bersama dengan ‘Aishah. Baginda bermula dengan beliau. Lalu ‘Aishah berkata: «Sesungguhnya tuan bersumpah tidak akan masuk ke rumah kami selama satu bulan. Menurut perhitungan saya, baru dua puluh sembilan hari.» Nabi menjawab: «Bulan ini dua puluh sembilan hari!»

بَابُ الْغُرْفَةِ (Riyat al-Bukhari [Kitab al-Mazalim wa al-Ghadab], no.hadith 2468], j.3, h.133  
وَالْعُلَيْيَةِ الْمُشْرِفَةِ وَغَيْرِ الْمُشْرِفَةِ فِي السُّطُوحِ وَغَيْرِهِ dan [Kitab al-Nikah, no.hadith 5191])

**Kedua:** Hadith yang menyebutkan bahawa Jibril AS pernah menyebutkan kepada Nabi SAW bahawa bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari.

Daripada Ibn ‘Abbas RA daripada Nabi SAW bersabda:

أَنَّا نِيَ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ، قَالَ: الشَّهْرُ تِسْعَ وَعِشْرُونَ يَوْمًا

Maksudnya: “Jibril AS datang kepadaku dan berkata: “Sebulan itu (mengandungi) 29 hari.”<sup>3</sup>

(Riyat al-Nasa’i [Kitab al-Jana’iz, no.hadith 2133 dan 2134]) (ذُكْرُ خَبْرِ ابْنِ عَبَّاسٍ فِيهِ)

**Ketiga:** Hadith yang disebutkan oleh Ibn ‘Umar bahawa beliau pernah mendengar Rasulullah SAW menyatakan bahawa bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari.

‘Abd Allah bin ‘Umar berkata bahawa aku mendengar Rasulullah SAW bersabda:

الشَّهْرُ تِسْعُ وَعِشْرُونَ

Maksudnya: “*Sebulan itu 29 hari.*”

بَابُ وُجُوبِ صَوْمِ رَمَضَانَ لِرُؤْيَاةِ الْهِلَالِ، (وَالْفِطْرُ لِرُؤْيَاةِ الْهِلَالِ، وَأَنَّهُ إِذَا غَمَّ فِي أَوَّلِهِ أَوْ آخِرِهِ أَكْمَلْتُ عِدَّةَ الشَّهْرِ تَلَاثِينَ يَوْمًا ذِكْرُ الْاِخْتِلَافِ عَلَى يَقِينٍ) no.hadith 14, dan al-Nasa’i [Kitab al-Jana’iz, (بْنُ أَبِي كَثِيرٍ فِي خَبَرِ أَبِي سَلَمَةَ فِيهِ no.hadith 2139).

### **Pandangan Kedua: Bilangan Hari Dalam Sebulan adalah 29 atau 30 hari (Secara Tidak Pasti)**

Dalam beberapa hadith yang lain pula, ada dinyatakan tentang penetapan tarikh 1 Ramadan dan 1 Syawal di mana Nabi SAW menyebutkan dahulu bahawa bilangan hari dalam sebulan adalah 29 hari pada kebiasaannya, namun kemungkinan bilangannya 30 hari pada keadaan tertentu serta saranan Nabi SAW kembali kepada penggunaan hisab apabila anak bulan tidak nampak. Bagi hadith yang menyebutkan tentang perkara ini, terdapat banyak riwayat yang menyebutkannya. Antara hadith-hadith tersebut adalah seperti berikut:

- i. Hadith tentang penetapan kaedah 1 Ramadan dan 1 Syawal sama ada melalui kaedah *ru’yah al-hilal* (melihat anak bulan) atau hisab.

Daripada ‘Abd Allah bin ‘Umar RA, bahawa Rasulullah SAW bersabda:

الشَّهْرُ تِسْعُ وَعِشْرُونَ لَيْلَةً، فَلَا تَصُومُوا حَتَّىٰ تَرَوْهُ، فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا الْعِدَّةَ تَلَاثِينَ

Maksudnya: “Sebulan itu 29 hari (atau malam), Janganlah kamu berpuasa sehingga nampaknya (anak bulan). Jika mendung pada hari itu, maka cukupkan bilangan hari (sebulan) 30 hari.”<sup>4</sup>

باب فَوْلُ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (Riwayat al-Bukhari [Kitab al-Sawm], [ص: ٢٧]: «إِذَا رَأَيْتُمُ الْهَلَالَ فَصُومُوهُ، وَإِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَافْطُرُوهُ»), no.hadith 1907)

- ii. Hadith yang juga sama seperti hadith sebelumnya yang menyebutkan tentang kaedah penetapan 1 Ramadan dan 1 Syawal iaitu sama ada melalui *ru'yah al-hilal* (melihat anak bulan) atau hisab tetapi dengan lafaz yang berbeza. Daripada Ibn ‘Umar RA, Rasulullah SAW bersabda:

إِنَّمَا السَّهْرُ تِسْعَ وَعِشْرُونَ فَلَا تَصُومُوا حَتَّىٰ تَرَوْهُ، وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّىٰ تَرَوْهُ، فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَاقْدِرُوا أَلْهَمْ

Maksudnya: “Sesungguhnya sebulan itu 29 hari. Janganlah kamu berpuasa sehingga nampak anak bulan, dan janganlah berbuka (beraya) sehingga nampak anak bulan. Jika mendung (atau anak bulan terlindung dari pandangan) maka taqdirkan baginya (maka hisablah).”

باب وجوب صوم رمضان لرؤيه الهلال، (والفطر لرؤيه الهلال، وانه إذا غم في أوله أو آخره أكملت عده الشهور ثلاثة يوماً no.hadith 6)

Dalam riwayat Abu Dawud terdapat tambahan selepas matan *thalathin* (30 hari). Nafi` berkata bahawa Ibn ‘Umar apabila tiba 29 Sya‘ban beliau akan menghantar seseorang untuk pergi melihat anak bulan sama ada dapat dilihat ataupun tidak. Jika tidak ada awan atau mendung yang menghalang, maka beliau akan berbuka (beraya pada keesokan harinya). Kemudian, jika tidak dapat dilihat akibat terhalang dengan awan atau cuaca mendung, beliau akan terus berpuasa. Dalam riwayat Abu Dawud, Nafi` berkata lagi bahawa Ibn ‘Umar berbuka (beraya) bersama dengan manusia (bersama orang ramai) dan beliau tidak mengambil perkiraan ini (menggunakan hisab).

(Riwayat Abu Dawud [Kitab al-Sawm, (بَابُ الشَّهْرِ يَكُونُ تِسْعًا وَ عِشْرِينَ), no.hadith ٢٣٢٠], j. ٢, h. ٢٩٧ dan Ahmad dalam musnadnya [no.hadith ٤٤٨])

- iii. Hadith yang menceritakan tentang Nabi SAW menghabarkan kepada para Sahabat perihal hari dalam bulan Ramadan iaitu 29 hari, bukan 30 hari. Daripada ‘Ubaid Allah berkata:

ذَكَرَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ رَمَضَانَ قَقَالْ: «الشَّهْرُ تِسْعُ وَ عِشْرُونَ، الشَّهْرُ هَكَذَا وَ هَكَذَا» وَقَالَ: «فَأَقْدِرُوا لَهُ» وَلَمْ يَقُلْ «ثَلَاثِينَ»

Maksudnya: “Rasulullah SAW telah menyebutkan tentang (jumlah hari) dalam bulan Ramadan. Sabda Baginda SAW: “Sebulan adalah 29 hari, dan setiap bulan adalah demikian, demikian, demikian. Sabda Baginda lagi: “Maka taqdirkanlah baginya”, Tetapi Baginda tidak menyatakan bahawa (bilangan hari itu) 30 hari.”

(Riwayat Muslim [Kitab al-Siyam], (بَابُ وُجُوبِ صَوْمِ رَمَضَانَ لِرُؤُبَيَّةِ الْهَلَالِ)، (وَالْفِطْرُ لِرُؤُبَيَّةِ الْهَلَالِ)، وَأَنَّهُ إِذَا غَمَ فِي أَوَّلِهِ أَوْ آخِرِهِ أَكْمَلَتْ عِدَّةَ الشَّهْرِ ثَلَاثِينَ يَوْمًا no.hadith 6 )

- iv. Hadith yang menyebutkan bahawa Nabi SAW menggunakan isyarat kedua tangan Baginda melalui bilangan jari untuk menunjukkan jumlah hari dalam sebulan. Baginda membengkokkan ibu jari pada kali ketiga untuk menunjukkan bilangan hari adalah 29 hari. Namun, pada pandangan perawi hadith, ada yang menyangka bahawa Nabi SAW tidak membengkokkan ibu jarinya yang menjadikan bilangan hari dalam sebulan adalah 30 hari.

Daripada ‘Uqbah bin Huraith berkata, beliau mendengar Ibn ‘Umar RA berkata bahawa Rasulullah SAW bersabda:

«الشَّهْرُ تِسْعُ وَ عِشْرُونَ» وَ طَبَقَ شَعْبَةُ يَدِيهِ ثَلَاثَ مِرَارٍ، وَ كَسَرَ الْأَبْهَامَ فِي التَّالِثَةِ، قَالَ عُقْبَةُ: وَ أَحْسِبْهُ قَالَ: «الشَّهْرُ ثَلَاثُونَ» وَ طَبَقَ كَفَيْهِ ثَلَاثَ مِرَارٍ

Maksudnya: “Sebulan itu 29 hari dan Baginda SAW menunjukkan dengan kedua tapak tangan (melalui bilangan jari yang sepuluh) sebanyak tiga kali. Lalu pada kali yang ketiga, Baginda SAW membengkokkan ibu jari (menunjukkan sembilan jari sahaja). ‘Uqbah berkata: “Aku menyangkanya demikian.” Sabda Nabi lagi: “30 hari” dan Baginda menunjukkan tapak tangan sebanyak tiga kali.”<sup>5</sup>

(بَابُ وُجُوبِ صَوْمِ رَمَضَانَ لِرُؤْيَاةِ الْهَلَالِ،) [Riwayat Muslim [Kitab al-Siyam] (وَالْفِطْرُ لِرُؤْيَاةِ الْهَلَالِ، وَأَنَّهُ إِذَا غَمَّ فِي أُولِيِّهِ أَوْ آخِرِهِ أَكْمَلَتْ عِدَّةَ الشَّهْرِ تَلَاثِينَ يَوْمًا no.hadith 14)

Selain daripada hadith-hadith yang dinyatakan di atas, banyak lagi hadith yang menyebutkan tentang perkara ini daripada pelbagai riwayat. Namun, secara umumnya, terdapat dua pandangan di sini yang saling mengukuh antara satu sama lain. Pada kumpulan hadith yang pertama, Nabi SAW seolah menyatakan bahawa jumlah sebenar hari dalam sebulan adalah 29 hari bukan 30 hari. Namun, pada kumpulan hadith yang kedua pula, Baginda menyatakan bahawa bilangan hari tersebut kemungkinan 29 atau 30 hari bergantung kepada kelihatan atau tidak anak bulan. Jika dilihat kepada kedua-dua pandangan ini, kami melihat bahawa dalam perkara yang tidak berkaitan dengan ibadah puasa, seolah-olah bilangan hari memadai 29 sahaja. Tetapi dalam soal berkaitan dengan penetapan ibadah puasa pada bulan Ramadan (yang merupakan puasa wajib) dan pengakhirannya (1 Syawal) memerlukan pemerhatian yang lebih teliti iaitu tidak boleh bergantung kepada bilangan hari sebanyak 29 sahaja, tetapi kemungkinan 30 hari berdasarkan keadaan pada hari melihat anak bulan tersebut. Justeru itu, dapat disimpulkan bahawa kaedah penetapan 1 Ramadan dan 1 Syawal boleh bergantung kepada tiga pendekatan iaitu melihat anak bulan, menggunakan kaedah hisab atau menggabungkan kedua-duanya sekali.

## Rekod-Rekod Tarikh 1 Ramadan Dan 1 Syawal

Kami telah mengenal pasti rekod kenampakan hilal yang dikeluarkan oleh Pejabat Penyimpan Mohor Besar Raja-Raja (PPMBRR). Maklumat di dalam rekod yang dipaparkan di laman sesawang PPMBRR terdiri daripada tarikh melihat hilal (Masihi/Hijrah), tempat cerapan, keputusan cerapan (kelihatan/tidak kelihatan), tarikh 1 Ramadan/Syawal dan kaedah penetapan (rukyah/hisab). Rekod tersebut melibatkan tarikh 1 Ramadan dan 1 Syawal mulai 1972 M/1392H hingga 2010M/1431H iaitu jumlah keseluruhannya sebanyak 80 data (Penyimpan Mohor Besar Raja-Raja Malaysia, 2012). Untuk kajian ini, data-data yang dipilih hanya dari tahun 1992 iaitu tahun permulaan penggunaan kriteria Imkanurrukyah sehingga tahun 2010 iaitu sebanyak 40 data.

Didapati hanya beberapa data yang melaporkan hilal kelihatan mempunyai maklumat tempat cerapan iaitu Teluk Kemang, Negeri Sembilan. Manakala, data-data selebihnya yang melaporkan hilal kelihatan tidak mengandungi maklumat tempat cerapan. Maklumat berkaitan tempat cerapan adalah penting kerana ia digunakan untuk menyelidik semula laporan kenampakan hilal yang kelihatan. Untuk menangani kekurangan tersebut, lokasi Tanjung Chincin, Pulau Langkawi, Kedah digunakan sebagai titik rujukan bagi data yang tiada maklumat tempat cerapan kerana ia merupakan stesen cerapan paling barat di Malaysia.

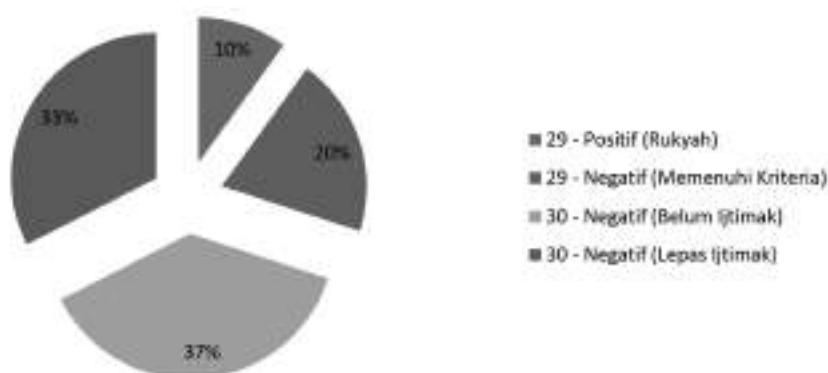
Dengan menggunakan perisian *Moon Calculator 6.0*, kami mendapatkan nilai bagi parameter yang berkaitan iaitu altitud (ketinggian) hilal di atas ufuk, elongasi (jarak lengkung bulan-matahari) dan umur hilal. Parameter-parameter ini digunakan untuk meneliti laporan data-data tersebut dengan lebih terperinci.

## Analisis Dan Perbincangan

Rajah 1 di sebelah menunjukkan carta pai kekerapan data positif dan negatif kenampakan hilal semasa hari cerapan pada 29 Syaaban dan 29 Ramadan dari tahun 1992 hingga 2010. Hanya 8% data sahaja

menunjukkan nilai data yang positif iaitu hilal kelihatan semasa cerapan, 15% pula menunjukkan data berstatus negatif iaitu hilal tidak kelihatan tetapi memenuhi syarat kriteria Imkanurrukyah, manakala 77% data berstatus negatif yang terdiri di mana 37.5% laporan menunjukkan hilal tidak kelihatan kerana hilal belum lagi melalui fasa ijtimak dan 32.5% menunjukkan hilal telah melepassi fasa ijtimak tetapi tidak kelihatan kerana kedudukannya masih tidak memenuhi syarat kriteria untuk membolehkan ia kelihatan.

**Kenampakan Hilal Ramadhan & Syawal (1992-2010)**



Rajah 1: Kekerapan data positif dan negatif bagi menunjukkan kenampakan hilal

Data-data yang mencatatkan nilai positif disebabkan dua faktor utama. Pertama, data-data tersebut melepassi syarat kriteria Imkanurrukyah yang ditetapkan iaitu umur hilal melepassi 8 jam, atau, altitud hilal 2 darjah dan sudut elongasi hilal 3 darjah. Data-data ini jelas menunjukkan syarat kriteria Imkanurrukyah masih konsisten dengan kaedah rukyah.

Daripada carta pai di atas, sekiranya penentuan awal Ramadan dan Syawal menggunakan rukyah semata-mata sebagai penentu, maka hanya 4 kali hilal kelihatan berbanding 36 kali hilal tidak kelihatan. Oleh yang demikian, bagi konteks puasa sebulan di bulan Ramadan, umat Islam akan berpuasa lebih banyak 30 hari berbanding 29 hari. Ini menunjukkan bahawa penentuan awal Ramadan dan Syawal adalah tidak memadai dengan menggunakan kaedah rukyah sahaja. Walau bagaimanapun, kegiatan rukyah perlu dilakukan berdasarkan

seruan hadith yang menyuruh melakukan rukyah pada hari ke-29 haribulan tersebut. Kegiatan mencerap hilal pada petang 29 haribulan Syaaban dan Ramadan adalah bersifat *ta'abbudi* iaitu perlu dipatuhi dan tidak boleh dipertikaikan sama sekali walaupun dengan hujah-hujah yang rasional dan saintifik kerana ia adalah perintah agama. Sebaliknya, bagaimana perlu dilaksanakan aktiviti cerapan tersebut adalah termasuk dalam perkara *ta'aqquli* yakni boleh dirasionalkan dan dihujahkan secara saintifik serta ia tidak menafikan boleh berlakunya perbezaan pandangan. Justeru itu, tidak sepatutnya timbul persoalan apakah perlu melihat hilal pada hari ke-29 kerana data-data menunjukkan hilal belum boleh kelihatan, sama ada disebabkan ijtimak belum berlaku ataupun mungkin tidak memenuhi kriteria kenampakan.

Jika persoalan tersebut berlaku pada hari ke-29, maka ia sama sekali tidak akan dapat mengubah ketetapan perintah agama supaya dilakukan cerapan hilal pada hari ke-29 Ramadan dan Syawal. Mengikut Luqman Abdullah di sebalik perintah agama yang telah ditetapkan, seorang pencerap perlu memahami terdapat pelbagai hikmah Allah SWT menyuruh melalui Rasul-Nya supaya keluar melihat hilal pada petang hari tersebut. Antaranya, pertama, amalan rukyah mampu dilakukan oleh hampir semua mukallaf berbanding hisab yang hanya mampu dilakukan oleh orang-orang tertentu sahaja (Yusuf al-Qaradawi, 2006). Kedua, rukyah bukan sahaja melihat hilal semata-mata akan tetapi turut memerhatikan fenomena-fenomena alam yang lain seperti kecerahan langit (*twilight*), matahari terbenam dan aktiviti-aktiviti di laut. Ketiga, melakukan rukyah akan mengeratkan silaturrahim antara Muslim berbanding menggunakan pengiraan semata-mata.

Apabila bulan dan matahari berada pada satah yang sama, ketika itu dikatakan ijtimak. Untuk hilal kelihatan, maka ijtimak (*conjunction*) perlu berlaku sebelum terbenamnya matahari hari ke-29 (al-Mujahid, 1994). Kelahiran bulan baru hanya bermula apabila berlakunya ijtimak. Bulan akan berada pada tahap ini tidak lebih daripada dua minit sahaja. Sekiranya fenomena ijtimak masih belum berlaku ketika matahari terbenam pada hari ke-29, maka hilal masih belum

wujud. Justeru, adalah mustahil untuk hilal kelihatan dengan mata kasar apabila ijtimaik belum berlaku ketika terbenamnya matahari pada hari ke-29 kerana hilal belum lahir (Muhammad Shawkah Audah, 2004). Walaupun keadaan ini telah diketahui awal oleh pencerap, pencerap mesti juga melaksanakan rukyah hilal pada hari ke-29 kerana ia adalah perintah agama.

Berdasarkan data-data dari tahun 1992 hingga 2010, didapati 15 data (37%) menunjukkan hilal masih belum lagi lahir iaitu belum melalui fasa ijtimaik ketika hari cerapan dijalankan berbanding 25 data menunjukkan hilal telah mengalami fasa ijtimaik. Data ini menerangkan ketika cerapan dilakukan hilal belum lagi lahir, maka adalah mustahil untuk hilal kelihatan. Sekiranya terdapat dakwaan yang menyatakan hilal telah kelihatan, dakwaan itu adalah palsu. Kemudian, tiada dakwaan yang menyatakan hilal telah kelihatan ketika ijtimaik belum berlaku. Ini menjelaskan bahawa keputusan penetapan tarikh-tarikh awal bulan adalah munasabah dengan bukti-bukti saintifik.

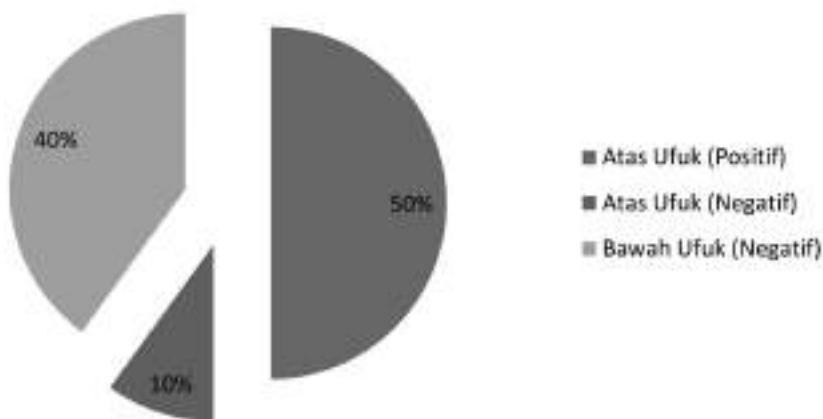
Kumpulan data sebanyak 33% pula menunjukkan walaupun hilal telah lahir iaitu selepas fasa ijtimaik akan tetapi hilal masih belum kelihatan. Terdapat dua sebab iaitu pertama, hilal berada di bawah kriteria kenampakan. Bagi memungkinkan ia kelihatan, ia perlu memiliki keadaan fizikal yang mencukupi supaya serakan cahaya di atmosfera diatasi. Sekiranya keadaan fizikal hilal kecil, maka cahaya hilal akan ditenggelami oleh serakan cahaya di atmosfera (Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi, 2010). Oleh yang demikian, hilal tidak boleh kelihatan. Dalam konteks Malaysia, Jakim telah merumuskan pemakaian kriteria Imkanurrukyah. Antara syarat yang perlu dipenuhi adalah semasa bulan terbenam hilal mestilah berumur 8 jam atau lebih untuk membolehkan ia kelihatan.

Di sini, faktor cuaca adalah punca yang menyebabkan hilal tersebut tidak kelihatan walaupun melepassi kriteria Imkanurrukyah. Untuk hilal kelihatan, ia perlu berada dalam keadaan cuaca yang cerah. Keadaan awan, jerebu, kabus, hujan adalah faktor utama yang akan menentukan hilal itu berjaya atau tidak dilihat. Jika terdapat faktor penghalang yang melitupi kawasan kedudukan hilal, maka

cerapan tersebut akan gagal melihat hilal. Berdasarkan kriteria Imkanurrukyah, 8 data (20%) menunjukkan hilal ini dikira kelihatan secara hisab.

Keberadaan hilal di atas ufuk amat penting bagi hilal kelihatan. Sekiranya hilal tidak berada di atas ufuk dengan sebab bulan terbenam sebelum matahari terbenam, hilal tidak akan kelihatan. Rajah 2 menunjukkan sebanyak 40 % iaitu 16 data negatif adalah ketika kedudukan hilal berada di bawah ufuk. Data-data ini berada dalam julat altitud -6.95 hingga -0.08 darjah. Ia menerangkan hilal masih berada di bawah ufuk semasa cerapan dibuat. Rajah di atas juga menunjukkan 10 % iaitu sebanyak 4 data negatif adalah ketika hilal telah berada di atas ufuk semasa cerapan dibuat, akan tetapi hilal dilaporkan tidak kelihatan. Manakala, 50% data menunjukkan hilal di atas ufuk dan kelihatan semasa cerapan dibuat. Berdasarkan kriteria Imkanurrukyah, hilal berada di atas ufuk sahaja tidak memadai untuk ia kelihatan. Ia juga mesti memenuhi parameter tertentu untuk kelihatan iaitu altitud hilal  $\geq 2^\circ$  dan elongasi  $\geq 3^\circ$ , ataupun berumur tidak kurang daripada 8 jam. Ini menunjukkan kaedah hisab dapat menjadi pengukuh kepada rukyah di mana sebarang laporan yang mengatakan hilal kelihatan sedangkan secara astronomi menunjukkan ia di bawah ufuk, maka laporan tersebut dapat ditolak.

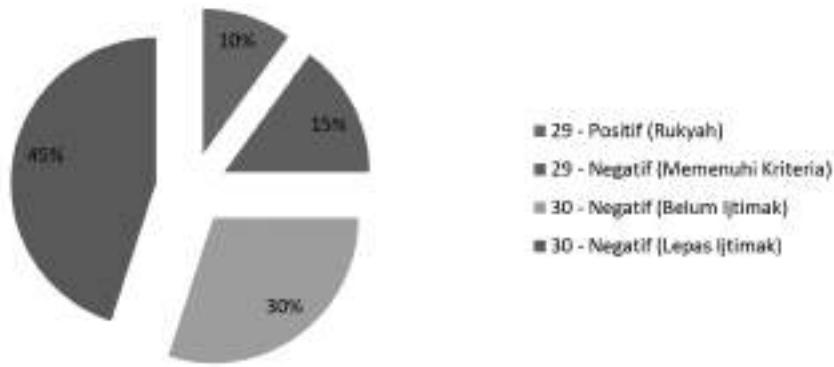
**Peratusan Data Berdasarkan Kedudukan Hilal di Ufuk**



Rajah 2: Kedudukan hilal di atas dan di bawah ufuk

Berdasarkan Rajah 3 didapati daripada 20 kali cerapan hilal Syawal dari tahun 1992 hingga ke tahun 2010, hanya 10% (2 data) hilal dilaporkan kelihatan. Ini menunjukkan bilangan 30 hari dalam bulan Ramadan lebih banyak berbanding dengan 29 hari iaitu sebanyak 75% (15 data). Melalui kaedah hisab, 3 data (15%) menunjukkan hilal sudah boleh kelihatan mengikut syarat kriteria dan menjadikan bilangan 29 hari sebulan di bulan Ramadan. Walau bagaimanapun, ia tidak dilaporkan kelihatan secara rukyah. Seperti yang dinyatakan di atas, dalam hal ini faktor cuaca adalah punca yang menyebabkan hilal tersebut tidak kelihatan walaupun melepas kriteria Imkanurruyah. Untuk hilal kelihatan, ia perlu berada dalam keadaan cuaca yang cerah. Keadaan awan, jerebu, kabus, hujan adalah faktor utama yang akan menentukan hilal itu berjaya atau tidak dilihat. Jika terdapat faktor penghalang yang melitupi kawasan kedudukan hilal, maka cerapan tersebut akan gagal melihat hilal.

**Bilangan Hari Dalam Bulan Ramadan dan Kenampakan Hilal Syawal (1992-2010)**



Rajah 3: Bilangan Hari Dalam Bulan Ramadan dan Kenampakan Syawal

## Kesimpulan

Kalender yang berdasarkan kaedah rukyah semata-mata boleh dilakukan sekiranya keadaan cuaca adalah cerah semasa cerapan hilal kerana ia boleh menyumbang kebarangkalian tinggi untuk

hilal kelihatan. Berdasarkan keputusan data yang diperolehi, kajian ini menunjukkan penggunaan kaedah rukyah semata-mata dalam penyusunan kalendar qamari di Malaysia tidak memadai kerana faktor keadaan cuaca tempatan yang lebih banyak menyebabkan keputusan negatif terhadap kenampakan hilal. Justeru, penggunaan kriteria Imkanurrukyah di Malaysia didapati munasabah dan relevan untuk memenuhi keperluan penyusunan kalendar qamari khususnya dalam penetapan awal bulan Ramadan dan Syawal. Kaedah hisab yang terbina dalam pendekatan Imkanurrukyah boleh berperanan penting sebagai pengesah dan pengukuh kesaksian rukyah.

Walau apa pun, sama ada kaedah rukyah, kaedah hisab ataupun gabungan dua kaedah tersebut, semuanya masih sabit dengan dalil nas tersendiri. Perbezaan pandangan dalam menetapkan kaedah yang sesuai untuk rukyah hilal termasuklah dalam perkara *ta'aqquli*, manakala perintah agama supaya cerapan dilakukan pada hari ke-29 qamari khususnya bulan Ramadan dan Syawal merupakan perkara *ta'abbudi*. Justeru, seorang pencerap yang terlibat dalam melaksanakan tugas fardu kifayah ini mesti memahami konteks *ta'abbudi-ta'aqquli* dalam Syariah Islam kerana ini akan membolehkannya memahami hubungan dan interaksi bidang sains dan teknologi terhadap bidang hukum fiqh dan metodologinya.

## Rujukan

Ahmad bin Hanbal Abu ‘Abd Allah al-Syaibani (1403H/1983M), “*Fada'il al-Sahabah*”, ditahqiqkan oleh Dr. Wasi Allah Muhammad ‘Abbas, Muassasah al-Risalah. Beirut)

Ahmad bin Syu‘aib Abu ‘Abd al-Rahman al-Nasa’i (1406H/1986M), *al-Mujtaba min al-Sunan*, ditahqiqkan oleh ‘Abd al-Fattah Abu Ghuddah, Maktab al-Matbu‘at al-Islamiyyah, Halab.

Abu Dawud, Sulayman bin al-Asy‘at al-Sajastani al-Azdi (t.t), *Sunan Abi Dawud*, ditahqiqkan oleh Muhammad Mahyi al-Din ‘Abd al-Hamid, Dar al-‘Asriyyah, Dar al-‘Asriyyah, Beirut.

Abu ‘Abd Allah Muhammad bin Isma‘il al-Bukhari al-Ja‘fi selepas ini al-Bukhari (1422H), *al-Jami‘ al-Musnad al-Sahih al-Mukhtasar min Umur Rasulullah SAW wa Sunaninah wa Ayyamih*, ditahqiqkan oleh Muhammad Zahir bin Nasir al-Nasir, Mansurah, Dar Tuq al-Najah, Mesir.

‘Ali bin ‘Umar Abu al-Hasan al-Daraqutni al-Baghdadi (1386H/1996M), *Sunan al-Daraqutni*, ditahqiqkan oleh al-Sayyid ‘Abd Allah Hisham Yamani al-Madini, Dar al-Ma‘rifah, Beirut.

‘Ali bin Sultan Muhammad Abu al-Husain Nur al-Din al-Mila al-Harawi (1422H/2002M), *Mirqah al-Mafatih Sharh Mishkah al-Masabih*, Dar al-Fikr, Beirut.

Mujahid-al, Imad ‘Abd Aziz (1994). *Dalil al-Muslim al-Falaki fi Ras Hilal Ramadhan wa Shawal wa Tauhid Mauid al-Munasibat al-Islamiyyah hatta Am 1441H al-Muwafiq li Sanah 2020M*. Dar al-Hunain, Amman.

Mubarakfuri-al, Muhammad ‘Abd al-Rahman bin ‘Abd al-Rahim (1387H/1967M), *Tuhfah al-Ahwadhi bi Sharh Jami‘ al-Tirmidhi*, Dar al-Fikr. Kaherah.

Ibn Hajar, Abu Fadl Ahmad bin ‘Ali bin Hajar al-‘Asqalani (2001M/1421H), *Fath al-Bari bi Sharh Sahih al-Imam Abi ‘Abd Allah Muhammad Isma‘il al-Bukhari*, ditahqiqkan oleh ‘Abd al-Qadir Saybah al-Hamad, al-Riyad: Sahib al-Sammiw al-Maliki al-Amir Sultan bin ‘Abd al-‘Aziz Ali Sa‘ud.

Yusuf Qaradawi (2006), *Kayf Natàamal Ma‘a al-Sunnah al-Nabawiyyah Maktabah al-Wahbah*, Kaherah.

Pejabat Penyimpan Mohor Besar Raja-Raja Malaysia. <http://www.majlisraja-raja.gov.my>. dilihat pada 23 Jun 2012.

Samad Abu, Azhari Mohamed Norlizam Rejab (2004). *Kaedah Penentuan Awal Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah di Malaysia*. Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. Kuala Lumpur.

Sulayman bin Ahmad bin Ayyub Abu al-Qasim al-Tabrani (1415H), *al-Mu'jam al-Awsat* ditahqiqkan oleh Tariq bin 'Aud Allah bin Muhammad dan 'Abd al-Muhsin bin Ibrahim al-Husaini, Dar al-Haramain, al-Qahirah.

Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi (2010), *Sun Depression Angle and The Limiting Relative Altitude for Lunar Crescent's Visibility*, Disertasi Fakulti Sains, Universiti Malaya, h. 10.

Muhammad bin Ishaq bin Khuzaymah Abu Bakr al-Sulami al-Naisaburi (1390H/1970M), *Sahih Ibn Khuzaymah*, ditahqiqkan oleh Dr. Mustafa al-A'zami, al-Maktab al-Islami. Beirut.

Muhammad Shawkah Audah (2004), al-Farq bayn al-Hilal wa Tawallad al-Hilal, (Koleksi Kertas kerja dalam Islamic Observation Project (ICOP)), h. 3. <http://www.icoproject.org/paper.html> dilihat pada 2. Julai 2011.

Muslim bin al-Hajjaj Abu Husain al-Qusyairi al-Naisaburi (t.t), *Sahih Muslim*, ditahqiqkan oleh Ahmad Muhammad Syakir, Dar Ihya' al-Turath al-'Arabi, Beirut.



# Kesan Biasan Atmosfera Hampir Ufuk untuk Pengiraan Waktu Solat dan Cerapan Hilal

Mohamad Saupi Che Awang

Jabatan Geoinformasi, Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah

Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia.

Tel: +60127012339 Email:saupi@utm.my

## Abstract

The effect of atmospheric refraction near horizon will influence directly in the determination of Maghrib prayer (i.e. sunset) and sunrise times as well as in moonsighting (hilal observation). Ignoring or adopting of inaccurate magnitudes of the effect will result the calculated prayer times as well as moonsighting in systematic errors. In line to obtain a representative value, a preliminary field study was carried out to observe the magnitude of refraction during sunrise and sunset times at 10 observation stations including at several moonsighting observatories in Malaysia Peninsular. The result of the study has shown that the mean value of refraction angle obtained by direct tracking of the sun is  $48'$ , and this value is  $14'$  higher than the present standard adopted value. Based on the low and high altitude models, the mean values are  $28'$  and  $2^{\circ} 33'$  respectively. And these values are  $6'$  lower and  $2^{\circ}$  higher than the standard value respectively.

## Abstrak

Kesan biasan atmosfera hampir ufuk akan mempengaruhi secara langsung dalam penentuan waktu solat Maghrib, waktu syuruk dan cerapan hilal. Pengabaian atau menerima pakai magnitud kesan biasan atmosfera yang tidak tepat akan menghasilkan ralat sistematis dalam pengiraan waktu solat Maghrib, waktu syuruk

dan cerapan hilal. Sejajar dengan keperluan memperolehi nilai yang tepat mewakili suasana sebenar, satu kajian awal lapangan untuk mengesan magnitud biasan atmosfera sejurus matahari terbit dan terbenam telah dilaksanakan di sepuluh (10) stesen cerapan termasuk di beberapa baitul hilal di Semenanjung Malaysia. Keputusan kajian mendapati, nilai purata magnitud biasan yang diperolehi dengan kaedah penjejakkan matahari adalah  $48'$  iaitu  $14'$  lebih besar dari nilai piawai  $34'$  yang diterima pakai untuk pengiraan falak sehingga kini. Manakala berdasarkan model altitud rendah dan altitud tinggi, purata magnitud biasan adalah  $28'$  dan  $2^\circ 33'$  masing-masing. Nilai-nilai ini adalah kurang  $6'$  dan melebihi hampir  $2^\circ$  daripada nilai piawai masing-masing.

**Katakunci:** Sudut biasan atmosfera, waktu solat Maghrib, waktu syuruk, cerapan hilal, falak syari'e di Malaysia.

## Pengenalan

Kesan biasan atmosfera hampir ufuk mempengaruhi secara langsung dalam penentuan waktu solat Maghrib, waktu syuruk dan juga cerapan hilal. Oleh itu maklumat tentang kesan ini sangat penting sekiranya memerlukan hasil kiraan falak yang tepat. Sebaliknya, pengabaian atau menerima pakai magnitud kesan yang tidak mewakili suasana sebenar, menghasilkan kiraan falak iaitu waktu solat Maghrib, waktu syuruk dan cerapan hilal mengandungi ralat sistematis.

Artikel ini memaparkan keputusan kajian awal mengenai magnitud sudut biasan atmosfera hasil daripada kajian yang telah dilaksanakan di beberapa stesen cerapan termasuk di beberapa baitul hilal di Semenanjung Malaysia pada tempoh tertentu.

## Teori Biasan Atmosfera

Atmosfera bumi boleh diibaratkan sebagai lapisan udara yang bersifat seperti ‘selimut’ kepada bumi. Atmosfera bumi menjangkau sehingga altitud 80,000 km di mana 99% jisimnya berada dalam lingkungan 50 km dari permukaan bumi. Walaupun tidak ada

pemisahan yang ketara, ruang selepas altitud 80,000 km dianggap sebagai angkasa lepas (Andrew and Jackson, 1997). Menurut Mueller (1987), kesan biasan di luar atmosfera bumi dirujuk sebagai kesan biasan astronomi manakala kesan biasan dalam lingkungan atmosfera bumi sebagai kesan biasan atmosfera.

Ketumpatan lapisan atmosfera bumi semakin bertambah apabila menghampiri permukaan bumi dan sebaliknya semakin berkurang apabila menjauhi permukaan bumi. Oleh itu, magnitud pembiasan pancaran cahaya yang melalui atmosfera bumi berubah-ubah mengikut ketumpatan lapisan-lapisan atmosfera bumi. Kesan biasan sebenarnya agak kompleks. Nilai kesan yang diterima pakai adalah berdasarkan model kajian yang diperolehi berdasarkan lokasi dan masa tertentu yang mana sudah tentu mengalami kelembapan, tekanan dan suhu atmosfera tersendiri. Rumus-rumus yang kompleks mengenai biasan atmosfera boleh didapati dalam (Mueller, 1987).

*Goddard Space Flight Center of National Atmospheric and Space Administration (NASA, USA)* melaksanakan sebanyak 144 cerapan di tujuh kawasan. Penemuan kajian yang amat penting adalah biasan pada hampir ufuk lebih besar daripada yang telah disedari sebelumnya. Nilai sisihan piawai dalam cerapan adalah  $0^{\circ}.16$ , di mana nilai pengukurnya antara  $0^{\circ}.234$  hingga  $1^{\circ}.678$ . Dengan tahap keyakinan sebanyak 95%, jumlah pembiasan adalah dalam lingkungan  $0^{\circ}.64$  atau  $38'.4$  (Bradley Schaefer, 1990).

Keadaan sebenar di atmosfera bumi amat kompleks. Sungguhpun begitu, fenomena umum adalah pancaran cahaya terbias ke bawah. Ekoran daripada fenomena ini, kita sebagai pemerhati di bumi akan melihat kedudukan jasad-jasad samawi lebih tinggi daripada yang sepatutnya. Dengan perkataan lain, altitud tercerap lebih besar daripada altitud sebenar jasad samawi tersebut.

Rajah 1 menunjukkan kesan atmosfera terhadap altitud tercerap dan hubungannya dengan altitud benar. Merujuk Rajah 1,

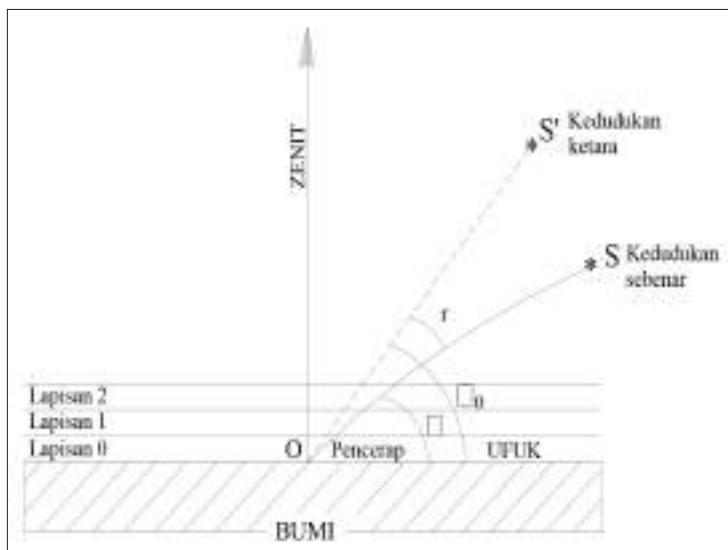
$$\text{Sudut biasan atmosfera, } r = (\alpha_0 - \alpha) \text{ atau } r = (z - z_0) \quad (1)$$

di mana  $\alpha$  = altitud benar,  $\alpha_0$  = altitud tercerap (ketara),  $z$  = jarak zenit benar dan  $z_0$  = jarak zenit tercerap.

Dalam Rajah 1, cerapan kepada jasad samawi pada kedudukan ketara,  $S'$  sebaliknya kedudukan sebenar adalah pada  $S$  (kedudukan sebenar). Ini berlaku kerana ketumpatan atmosfera hampir ufuk yang semakin tinggi menyebabkan cahaya terbias. Bagi mendapatkan nilai altitud benar formula berikut digunakan:-

$$a = a_0 - r \quad (2.1)$$

di mana  $a$  = altitud benar,  $a_0$  = altitud tercerap dan  $r$  = magnitud biasan atmosfera.



Rajah 1: Kesan Pembiasan Atmosfera

Sumber: Abd. Hamid Tahir, 1990; Roy and Clarke, 1982

## Magnitud Biasan Atmosfera

Menurut Edge W. Woolard (1966), nilai biasan  $34'$  adalah nilai min pada ufuk dan

Dalam Rajah 2.1, biasan atmosfera,  $r = (\alpha_o - \alpha)$  atau

$$r = (z - z_o)$$

### Aplikasi Kesan Biasan Atmosfera Dalam Pengiraan Falak

Dalam konteks pengiraan falak, tiga keadaan di mana kesan biasan atmosfera diambil kira iaitu dalam perkiraan masuk waktu solat Maghrib (iaitu waktu matahari terbenam), waktu syuruk (iaitu waktu tamat solat Subuh, waktu matahari terbit) dan ketika penjejakan hilal (anak bulan). Dalam kes-kes ini, jarak zenit matahari adalah (Mohamad Saupi Che Awang, 1994):

$$Z_M = 90^\circ + SD + r + JU \quad (2)$$

di mana  $Z_M$ , SD, r dan JU adalah jarak zenit matahari, semi diameter matahari, magnitud sudut biasan atmosfera dan junaman ufuk masing-masing. Secara puratanya, nilai-nilai yang diterima pakai sehingga kini adalah,  $SD = 16'$  dan kesan biasan,  $r = 34'$ , manakala sudut junaman ufuk mengikut ketinggian stesen cerapan. Dalam kes tidak melibatkan kesan junaman ufuk iaitu bagi stesen pengiraan yang ketinggian bawah 250 meter dari aras min laut, jarak zenit matahari adalah:

$$Z_M = 90^\circ + 16' + 34' = 90^\circ 50' \quad (3)$$

### Metodologi Kajian

Metodologi kajian adalah seperti berikut:

- i. Membangunkan perisian transformasi koordinat dari sistem koordinat jarak hamal dan sistem waktu kepada sistem koordinat toposentrik ufuk bagi mendapatkan nilai azimut dan altitud kiraan.
- ii. Melakukan cerapan penjejakan matahari pada stesen cerapan.
- iii. Pemprosesan dan analisa data dengan membandingkan data cerapan dan data kiraan.

## Pemungutan Data

Beberapa siri cerapan di lapangan telah dilaksanakan, seperti dalam Jadual 1. Keadaan cuaca dan langit yang kerap redup merupakan halangan utama untuk memperolehi data cerapan yang banyak dan redundan.

Jadual 1: Jadual Cerapan di Lapangan

Cerapan	Tempat	Tarikh	Tempoh	Status Cerapan
1	Balai Cerap, KUSZA (BCK), Kuala Terengganu	9 Mei, 2000	6.00-9.00 pagi	Baik
2	Pantai Cahaya Bulan, Kota Bharu	10 Mei, 2000	6.00-9.00 pagi	Baik
3	Mersing A	16 Julai, 2000	6.00-9.00 pagi	Kurang baik
4	Mersing B	16 Julai, 2000	6.00-9.00 pagi	Kurang baik
5	Mersing B	16 Julai, 2000	4.00-7.30 petang	Kurang baik
6	Mersing A	17 Julai, 2000	6.00-9.00 pagi	Baik
7	Mersing B	17 Julai, 2000	6.00-9.00 pagi	Baik
8	BCK	13 Mac, 2001	6.00-9.00 pagi	Kurang baik
9	Bangunan PKNK, Kota Bharu	14 Mac, 2001	6.00-9.00 pagi	Kurang baik
10	Pontian Kecil, Johor	27 Mac, 2001	4.00-7.30 petang	Baik

## Pemerosesan Data

Hanya data cerapan yang berstatus baik dianalisa. Pemerosesan dan analisis data kajian dibuat berdasarkan beberapa model seperti berikut:

### (a) Model A: Kaedah Penjejakkan Matahari

Kaedah ini merujuk kepada konsep yang telah dibincangkan terdahulu di mana perbandingan secara terus nilai-nilai altitud tercerap dan altitud terbitan yang dihitung berdasarkan model efemeris matahari (Peter Duffet-Smith, 1988).

### (b) Model B: Rumus Altitud Rendah

Rumus biasan untuk altitud rendah adalah:

$$r = \frac{P(0.1594 + 0.0196.a + 0.00002.a^2)}{(273 + T)(1 + 0.505.a + 0.0845.a^2)} \quad (4)$$

di mana,  $r$  = biasan atmosfera,  $a$  = altitud tercerap,  $P$  = tekanan udarakasa (mb), dan  $T$  = Suhu ( $^{\circ}$ C)

### (c) Model C: Rumus Altitud Tinggi

Dalam kes altitud tinggi, rumus biasan atmosfera adalah (Peter Duffett-Smith, 1988)

$$r = 16''.28 \{ P / [T + 273] \} \tan (90 - a) \quad (5)$$

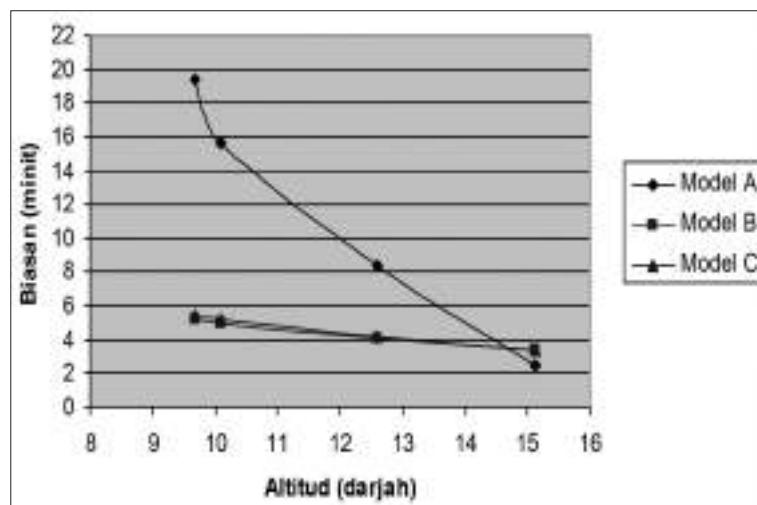
### Hasil dan Perbincangan

Daripada 10 cerapan yang dilakukan, lapan adalah cerapan pagi (sejurus matahari terbit) dan dua cerapan petang (sebelum matahari terbenam). Bagi cerapan pagi, cuma empat cerapan dikelaskan sebagai ‘baik’ dan selebihnya ‘kurang baik’ kerana bilangan cerapan yang kecil untuk dianalisa. Bagi cerapan petang, cuma satu cerapan baik iaitu cerapan di Pontian Kecil, Johor. Keadaan langit yang mendung pada kebanyakan masa, melindungi sinaran pancaran matahari dan menghalang untuk mencerap jasad tersebut.

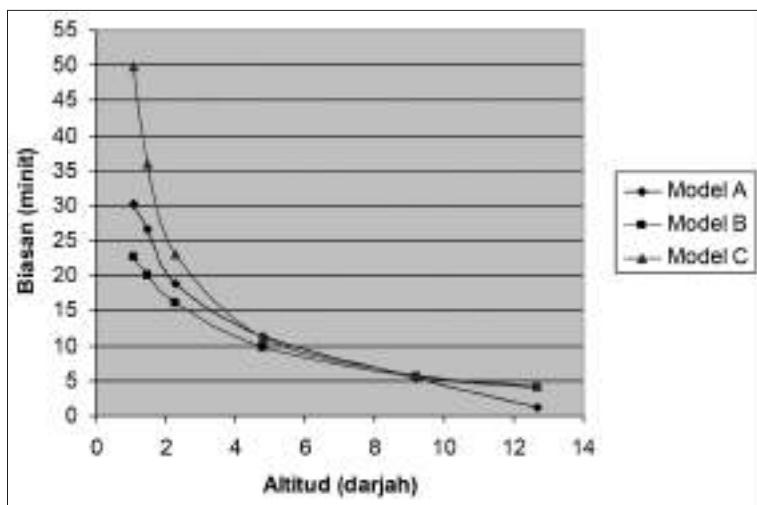
Analisa cerapan dibuat secara grafik dan numerik. Untuk grafik, magnitud biasan atmosfera diplot terhadap altitud matahari untuk setiap stesen cerapan di mana hasilnya adalah seperti dalam Rajah 2, 3, 4, 5 dan 6 masing-masing.

Merujuk kepada Rajah 2 iaitu cerapan di Balai Cerap KUSZA (kini UniSZA), hasil Model A menunjukkan satu aliran yang baik di mana magnitud biasan semakin kecil dengan pertambahan altitud matahari. Pada altitud hampir  $10^{\circ}$ , magnitud biasan menghampiri

20 minit. Manakala, bagi altitut lebih tinggi sehingga lebih  $15^{\circ}$ , kadar magnitud biasan kecil, kira-kira  $2'$ . Hasil cerapan mengikut analisa Model B dan Model C mempunyai aliran yang sama tetapi kadar yang tidak ketara.

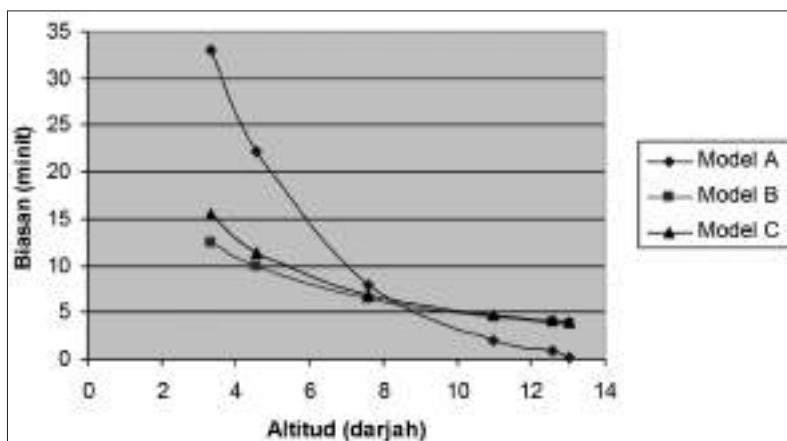


Rajah 2: Magnitud Biasan Mengikut Model A, B, dan C di Balai Cerap Kusza, Kuala Terengganu

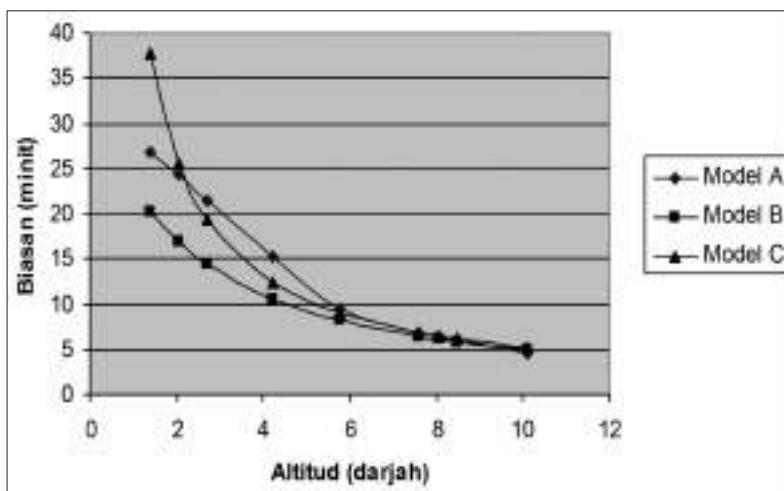


Rajah 3: Magnitud Biasan Mengikut Model A, B, dan C di Pantai Cahaya Bulan, Kota Bahru

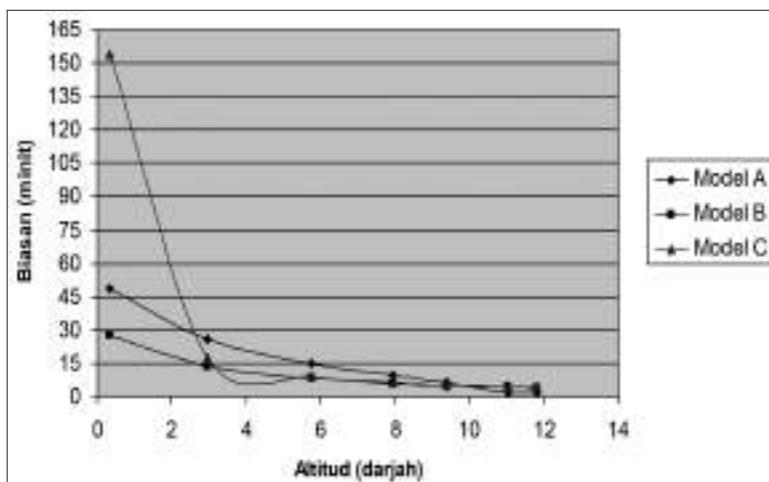
Berdasarkan analisa secara numerikal yang dibuat, pada altitud purata (min) matahari iaitu  $11^{\circ} 51' 58''$ , magnitud sudut pembiasan atmosfera mengikut Model A adalah  $11' 30''$  manakala pada model B ialah  $4' 25''$  dan pada model C sebanyak  $4' 33.5''$ . Perbezaan purata antara model A dengan model B adalah  $7' 5''$ . Bagi model A dan model C perbezaannya adalah  $6' 57''$  manakala perbezaan purata antara model B dengan model C adalah  $-8.5''$ .



Rajah 4: Magnitud Biasan Mengikut Model A, B, dan C di Mersing A, Johor



Rajah 5: Magnitud Biasan Mengikut Model A, B, dan C di Mersing B, Johor



Rajah 6: Magnitud Biasan Mengikut Model A, B, dan C di Pontian Kechil, Johor

Merujuk Rajah 3, altitud paling rendah yang dapat dicerap adalah kira-kira  $1^\circ$  di mana Model A dan Model B memberikan magnitud biasan di antara  $30'$  hingga  $23'$ , dan Model C sehingga  $50'$ .

Rajah 4 menunjukkan bahawa altitud matahari hampir  $3^\circ$  memberikan biasan  $34'$  mengikut Model A manakala  $10'$  dan  $15'$  mengikut Model B dan C masing-masing.

Daripada Rajah 5, pada altitud bawah  $2^\circ$ , Model A memberikan biasan kira-kira  $26'$  manakala Model B adalah  $20'$  dan Model C adalah  $37'$ .

Merujuk kepada Rajah 6, pada altitud matahari hampir  $0^\circ$ , magnitud biasan mengikut Model A dan Model B adalah  $45'$  dan  $30'$  masing-masing. Namun magnitud biasan mengikut Model C amat tinggi sehingga  $150'$ .

## Kesimpulan

Kajian menunjukkan magnitud biasan atmosfera berubah-ubah berdasarkan lokasi dan keadaan atmosfera semasa di kawasan kajian. Nilai purata magnitud biasan yang diperolehi dengan kaedah

penjejakan matahari adalah  $48'$  dan ini adalah  $14'$  lebih besar dari nilai  $34'$  yang diterima sebagai nilai piawai untuk pengiraan waktu solat Maghrib, waktu syuruk dan cerapan hilal sehingga kini. Manakala purata magnitud biasan berdasarkan model biasan bagi altitud rendah adalah  $28'$  iaitu kurang  $6'$  daripada nilai piawai dan bagi model altitud tinggi pula adalah  $2^{\circ} 33'$  iaitu melebihi hampir  $2^{\circ}$  daripada nilai piawai.

Daripada analisa secara numerik juga mendapati antara kaedah penjejakan matahari dengan rumus altitud rendah perbezaan maksima sebanyak  $15' 32''$  dan perbezaan minima adalah  $2' 38''$ . Manakala kaedah penjejakan matahari terhadap rumus altitud tinggi perbezaan maksima adalah  $15' 21''$  dan perbezaan yang minima  $50''$ . Perbandingan model altitud tinggi terhadap altitud rendah, perbezaan maksima adalah  $18' 47''$  dan perbezaan yang minima adalah  $0.6''$ .

## Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dalam kajian yang dijalankan terutama penyelidik bersama, Dr. Md Nor bin Kamarudin dan pembantu-pembantu penyelidik Sdr Zuber bin Che Tak, Sdr Azis bin Ahmad dan Sdr Nor Ezwan bin Hamzah; kepada pihak-pihak berkuasa balai cerap dan baitul hilal yang memberi kerjasama dan kebenaran memasuki premis masing-masing; kepada pihak Universiti Teknologi Malaysia (UTM) yang meluluskan dana dan kepada Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah (FGHT) yang menyokong penyelidikan.

## Rujukan

Abdul Hamid Mohd Tahir, (1990). *Unsur-unsur Astronomi Praktik Untuk Kegunaan Ukur Tanah*. Universiti Teknologi Malaysia, Unit Penerbitan Akademik.

Andrew R.W Jackson and Julie M. Jackson, (1997). *Environmental Science*. Longman, Singapore

Bradley E. Schaefer, (1990). *Refraction Near The Horizon.* Publications of The Astronomical Society of The Pacific.

Mohamad Saupi Che Awang dan Md Nor Kamarudin, (2002), *Local Atmospheric Behavior Near Horizon Using Astronomical and GPS Techniques*, Laporan Penyelidikan Jangka Pendek Vot 71518, Universiti Teknologi Malaysia (UTM) , Johor Bharu, Malaysia

Mohamad Saupi Che Awang, (1994), *Kaedah Perhitungan Waktu Solat: Satu Tinjauan*, Buletin Ukur, Jilid. 5, Fakulti Ukur dan Harta Tanah, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia.

Mueller, Ivan I., (1987), *Spherical and Practical Astronomy as Applied to Geodesy*, Frederick Ungar Pub. Co., New York.

Peter Duffet-Smith (1998), *Practical Astronomy With Your Calculator*, Cambridge University Press, New York.

Roy & Clarke, (1982), *Astronomy Principles and Practices*, Adam Hilger Ltd., Bristol, England.



# Perbandingan Metodologi Kajian Penentuan Masuknya Fajar Sadiq dan Hilangnya Syafaq Ahmar: Kajian Kecerahan Langit

Mohammad Shahmim Shukor  
Makmal Fizik Angkasa, Jabatan Fizik,  
Fakulti Sains, Universiti Malaya,  
50603 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: +6012-6321873 E-mail: shamim.shukor@gmail.com

Mohd Zambri Zainuddin  
International Institute of Islamic Thought and Civilization  
(ISTAC), International Islamic University Malaysia,  
205A Jalan Damansara, Damansara Heights,  
50480 Kuala Lumpur, Malaysia  
Tel: +6019-317 5040 E-mail: mohdzz75@gmail.com

## Abstract

Sky brightness research is a research to study the brightness of the sky before sunrise and after sunset. This research is also to study the relationship of the position of the Sun below the horizon to determine the beginning of Subh and Isya' prayer time. This research also discuss about the altitude of the Sun for Subh and Isya' using a device called Sky Quality Meter (SQM). The data obtained are the compilation of data taken by the previous researcher from 2007 until 2011. The data then being compared with the data that obtained from Department of Islamic Development Malaysia (Jakim). The result shows that the altitude of the Sun for Isya' range from  $-17^\circ$  to  $-19^\circ$  and for Subh range from  $-17^\circ$  to  $-20^\circ$ .

**Keywords:** Sky brightness, SQM.

## Pengenalan

Kajian kecerahan langit pada waktu Isyak dan Subuh bertujuan untuk mengkaji kesan serakan cahaya matahari yang berlaku ketika atau selepas matahari terbenam (waktu Isyak) dan sebelum matahari terbit (waktu Subuh) serta mencari sudut turunan matahari di bawah ufuk yang manakah tepat dan sesuai untuk digunakan bagi menentukan permulaan waktu solat Isyak dan Subuh.

Terdapat pelbagai faktor yang menyumbang kepada perbezaan kecerahan langit. Antara faktor tersebut adalah serakan cahaya matahari dan bulan. Dalam astronomi, kesan serakan cahaya (*light scattering*) di atmosfera akan menyebabkan perubahan kecerahan langit. Konsep kecerahan langit ini dinamakan sebagai *twilight* atau dalam bahasa Melayu dikenali sebagai remang. Remang bermaksud keadaan samar selepas matahari terbenam dan sebelum matahari terbit. Keadaan ini berlaku kerana matahari berada di bawah ufuk (horizon) dan cahaya matahari tersebut diserakkan oleh atmosfera bumi. Kesan ini berterusan sehingga matahari berada 18 darjah di bawah ufuk sama ada sebelum terbit atau selepas terbenam. Serakan ini berubah-ubah mengikut ketinggian matahari. Hasilnya dapat dilihat melalui kecerahan langit yang berbeza. Dalam bahasa Arab *twilight* disebut sebagai ‘*ash-shafaq*’ yang bermaksud cahaya.

Waktu Isyak bermula apabila hilangnya cahaya merah atau *syafaq ahmar* di langit. Keadaan ini berlaku apabila matahari berada jauh di bawah ufuk. Waktu Subuh pula bermula apabila terbitnya *fajar shadiq* iaitu cahaya putih yang memancar di ufuk timur berhampiran kedudukan matahari terbit. Sebelum *fajar shadiq* muncul, *fajar kazib* kelihatan terlebih dahulu. *Fajar kazib* kelihatan dalam bentuk cahaya yang menegak manakala *fajar shadiq* kelihatan dalam bentuk cahaya yang melintang. Amalan di Malaysia menggunakan sudut  $20^\circ$  di bawah ufuk bagi waktu Subuh dan  $18^\circ$  bagi waktu Isyak.

Objektif kajian kecerahan langit ini adalah untuk mencari kedudukan ketinggian (altitud) matahari pada waktu Isyak dan Subuh menggunakan peralatan *Sky Quality Meter* dan perisian

MoonC. Selain itu untuk mengkaji waktu Isyak dan Subuh dari perspektif syariah dan astronomi. Perbandingan akan dilakukan antara data yang diperoleh dengan Jakim bagi melihat perbezaan antara waktu solat yang dicerap dan waktu solat rasmi di Malaysia.

## Metodologi

Kajian ini dilakukan di beberapa lokasi di Malaysia. Kebanyakan data diambil di Teluk Kemang, Negeri Sembilan dan Merang, Terengganu. Terdapat juga data yang diambil di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Kuala Lipis Pahang, Kelang Selangor dan Tanjung Aru Sabah selain beberapa data yang diambil di Pulau Langkawi Kedah.

Peralatan yang digunakan sepanjang kajian ini dijalankan adalah *Sky Quality Meter* (SQM). Terdapat lima jenis Sky Quality Meter yang digunakan iaitu SQM, SQM-L (Lens), SQM-LE (Lens Ethernet), SQM-LR (Lens RS232) dan SQM-LU (Lens Universal Serial Bus, USB).

SQM pertama yang digunakan pada tahun 2007 adalah jenis SQM biasa. Kemudian pengeluar peralatan ini telah melakukan penambahbaikan pada produk ini kepada jenis SQM-L atau Lens diikuti dengan SQM-LE (*Lens Ethernet*), SQM-LR (*Lens RS232*) dan instrumen terkini yang digunakan adalah jenis SQM-LU iaitu *Lens Universal Serial Bus* (USB).

SQM merupakan instrumen mesra pengguna di mana ia sangat mudah untuk diaplikasi semasa menjalankan kajian. Hanya perlu mengarahkan bahagian pengesan cahaya (sensor) ke arah ufuk. Namun disebabkan terdapat 5 jenis SQM yang berlainan, maka nilai bacaan dan cara mengumpul data juga berbeza.

SQM jenis pertama adalah jenis manual di mana pengguna harus menekan punat yang terdapat pada instrumen dan bacaan akan dipaparkan juga pada instrumen. SQM-L jenis kedua juga adalah jenis manual namun perbezaan dengan SQM jenis pertama adalah pengesan cahaya pada instrumen jenis ini lebih peka cahaya daripada



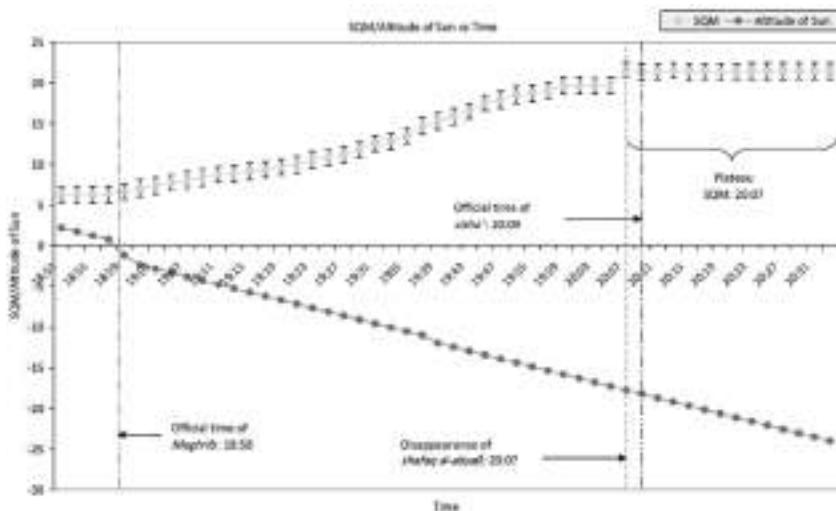
Rajah 1: Sky Quality Meter Mengikut Jenis

jenis sebelumnya. Kemudian syarikat pengeluar produk ini telah melakukan penambahbaikan dengan memperkenalkan tiga jenis SQM iaitu SQM-LE, SQM-LR dan terbaru SQM-LU. Ketiga-tiga SQM jenis ini adalah automatik iaitu pengguna tidak perlu menekan butang. Data yang diperoleh terus dimasukkan ke dalam komputer dalam bentuk jadual bagi memudahkan data yang diperoleh dari SQM ini diproses. Graf diplot untuk menentukan waktu di mana bacaan graf mendatar. Seterusnya perisian *MoonC* digunakan untuk mengetahui kedudukan ketinggian (altitud) matahari semasa graf mula mendatar untuk waktu Isyak dan semasa bacaan graf menurun untuk waktu Subuh.

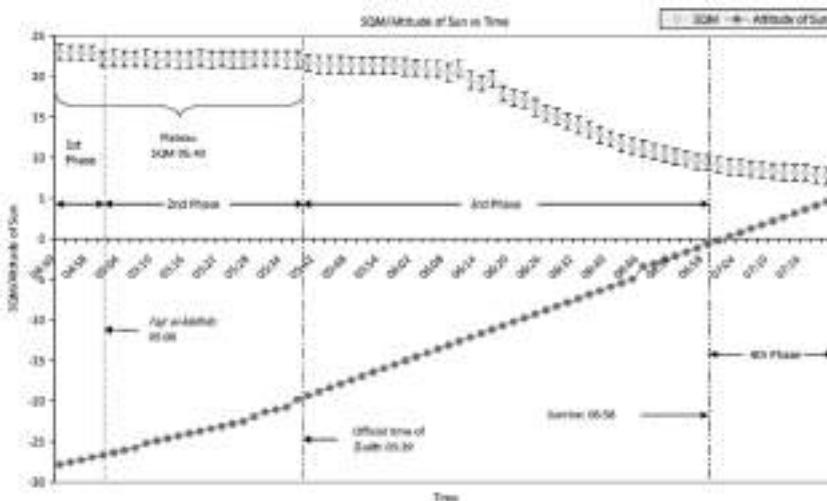
Kemudian keputusan yang diperoleh dari graf tersebut dibandingkan dengan waktu Isyak dan Subuh dari sumber Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (Jakim).

## Keputusan dan Perbincangan

Sebanyak lebih kurang 60 data diperoleh sepanjang kajian dimulakan pada tahun 2007. Berikut adalah jadual perbandingan data yang telah diperoleh di beberapa kawasan di Malaysia serta contoh graf untuk menentukan perubahan kecerahan langit.



Gambar 1: Contoh graf waktu Isyak di Kuala Lumpur pada 27 Oktober 2007



Gambar 2: Contoh graf waktu Subuh di Kuala Lipis pada 10 November 2007

Jadual 1: Perbandingan Data Jakim dan Cerapan

Altitud Matahari	Isyak			Subuh		
	Jakim	Cerapan	Perbezaan	Jakim	Cerapan	Perbezaan
Purata	18.150	18.108	0.041	19.260	19.148	0.112
Minimum	17.204	16.917	0.287	17.518	17.489	0.029
Maksimum	19.176	19.176	0	20.196	20.196	0

## Kesimpulan

Daripada jadual didapati bahawa perbezaan purata ketinggian matahari pada waktu Isyak antara waktu rasmi Jakim dan data yang diperoleh adalah  $0.041^\circ$ . Perbezaan ketinggian minimum adalah  $0.287^\circ$  dan perbezaan ketinggian maksimum adalah  $0^\circ$ . Bagi waktu Subuh pula perbezaan purata ketinggian matahari adalah sebanyak  $0.112^\circ$ . Perbezaan ketinggian minimum adalah  $0.029^\circ$  manakala perbezaan ketinggian maksimum adalah  $0^\circ$ .

Ini menunjukkan bahawa data yang diperoleh daripada cerapan dan data rasmi Jakim tidak menunjukkan perbezaan yang ketara antara satu sama lain.

## Penghargaan

Penulis ingin merakamkan sekalung penghargaan kepada pihak-pihak yang terlibat. Kepada pihak Jabatan Kemajuan Islam Malaysia dan warga Makmal Fizik Angkasa. Sekalung penghargaan juga kepada Nur Nafhatun Md Sharif, Mohammaddin Abd Nir, Mohd Zuhair Zainol Abidin, Nor Awatif Mohd Rapingi, Wan Nurazlina Wan Azmy.

## Rujukan

Nur Nafhatun Md Sharif (2008). *Sky Brightness at Twilight: Detectors Comparison Between Human Eyes and Electronic Device For Isha and Subh From Islamic and Astronomical Consideration* (Disertasi). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Mohammaddin Abdul Niri (2011). *Sky Brightness Condition and Solar Depression Angle for The Disappearance of Shafaq At Dusk* (Disertasi). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Mohd Zuhair Zainol Abidin (2009). *Kecerahan Langit: Pengukuran Keamatan Cahaya Pada Awal Senja Dan Akhir Fajar* (Laporan tahun akhir). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Wan Nurazlina Wan Azmy (2009). *Research on Astronomical Photometry: Sky Brightness During Dawn And Dusk* (Laporan tahun akhir). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Nor Awatif Mohd Rapingi (2011). *Kajian Kecerahan Langit Pada Waktu Isyak dan Subuh* (Laporan tahun akhir). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.



# Kaedah Hitungan Tempoh Enam Bulan Dua Lahzah Mengikut Takwim Hijri untuk Penentuan Status Sah Nasab

Hasni Mohd Ali

Bahagian Kemajuan Islam,

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (Jakim)

Tel: +603 88864347 Emel: hasni@islam.gov.my

## Abstract

Islam is a religion which puts high priority when it comes to the legitimacy and unadulterated descendant and offspring. This is due to the kinship of an offspring to a man who becomes the husband to the mother that has great implication not only from the aspect of legality but also on the development of emotion and psychology of that particular child. If thorough assessment is done on the decision made by the Muzakarah Committee of National Fatwa for the Malaysia Islamic Religion and Related Matters, illegitimate child is a child who was born less than six months two lahzah (seconds) according to the Islamic Qamariah Calendar. However, this decision does not stipulate nor specify the exact calculation of days for the minimum period of six months of pregnancy. As the number of days in the current Islamic Hijri Calendar is either 29 or 30 days, there is a query of the correct method of calculating that period of six months two lahzah. Is the 6 month calculation method based on the current Hijri Calendar or must it be calculated up to 180 days by making the number of days even, changing it from 29 to 30 days? Therein, this article will discuss the views of the fuqaha with regards to the minimum period of pregnancy and several other related matters in order to provide clarification to the above mentioned query. Hopefully, this article would serve as a guidance towards generating

a precise and standard quantifiable method in determining and assessing the legitimacy of the descendant/offspring.

## **Abstrak**

Islam adalah agama yang amat menjaga kesucian nasab dan keturunan kerana sabit ataupun tidak seseorang anak yang dilahirkan dengan lelaki yang menjadi suami kepada ibunya akan membawa implikasi yang sangat besar bukan hanya dari aspek yang melibatkan hukum-hakam semata-mata bahkan turut memberi impak terhadap perkembangan emosi dan psikologi kanak-kanak tersebut. Jika diteliti kepada keputusan Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia, anak tak sah taraf ialah anak yang dilahirkan kurang daripada enam bulan dua lahzah (saat) mengikut Takwim Qamariah. Walau bagaimanapun, keputusan ini tidak memperincikan kiraan bilangan hari yang tepat bagi tempoh minimum enam bulan kandungan itu. Memandangkan jumlah hari dalam takwim hijri semasa berjumlah sama ada 29 atau 30 hari, timbul persoalan berhubung kaedah hitungan enam bulan dua lahzah tersebut. Adakah hitungan enam bulan tersebut berdasarkan takwim hijri semasa atau mesti dihitung sehingga mencapai 180 hari dengan menggenapkan bilangan hari yang berjumlah 29 kepada 30 hari? Justeru, artikel ini akan membincangkan pandangan fuqaha berhubung tempoh minimum kandungan dan beberapa perkara yang berkaitan dengannya sebagai pencerahan kepada persoalan yang berlaku. Artikel ini juga diharap dapat membantu ke arah mewujudkan satu kaedah pengiraan yang tepat dan standard dalam penentuan status sah nasab.

## **Pendahuluan**

Perkahwinan adalah satu agenda kehidupan beragama untuk menjaga kesucian nasab dan keturunan bagi mencapai *maqasid al-syariah* yang ditetapkan dalam Islam. Pensyariatan nikah mengandungi panduan serta kaedah menghalalkan pergaulan antara lelaki dengan perempuan yang bukan mahram, memenuhi keperluan fitrah berkelamin supaya disalurkan secara halal bertujuan meneruskan kesinambungan zuriat dan keturunan. Sebaliknya,

hubungan kelamin tanpa nikah adalah perbuatan zina yang diharamkan oleh agama Islam dan menjadi satu jenayah kerana bercanggah dengan tuntutan *maqasid al-syariah*. Dalam hal ini, Islam menolak pergaulan bebas antara lelaki dan wanita sebagai langkah mencegah perzinaan yang pastinya membawa impak negatif dalam pembinaan sistem kekeluargaan dan kemasyarakatan yang harmoni dan sejahtera.

Disebabkan ikatan nikah, pasangan suami isteri dipertanggungjawabkan dengan kewajipan mengurus hubungan dan keperluan ahli keluarga. Kewajipan-kewajipan dalam kehidupan berkeluarga adalah menjadi hak kepada agama, diri, pasangan dan zuriat yang dilahirkan. Antara hak anak ialah memperakui kelahiran yang sah dengan mensabitkan nasab kepada ibu dan bapanya, memberi nama dengan nama yang baik dan membin atau membintikan anak yang baru dilahirkan kepada bapa kandungnya. Anak tersebut layak didaftarkan kelahirannya mengikut undang-undang pendaftaran kelahiran dan kematian negara Malaysia. Pendaftaran ini boleh menjadi bukti pensabitan nasab, mendapatkan hak dan keperluan anak seperti nafkah, harta pusaka, perwalian dan sebagainya. Sebaliknya anak yang dilahirkan bukan daripada hubungan kelamin dalam perkahwinan yang sah tidak layak dinasabkan kepada suami ibunya. Anak tersebut bertaraf anak zina dan gugur haknya dalam memberi atau menerima harta pusaka, perwalian dan sebagainya. Justeru, kaedah penentuan status sah nasab menjadi perkara penting yang perlu diberi perhatian oleh semua pihak yang terlibat.

## Latar Belakang

Mengimbau sejarah, perbincangan isu anak tak sah taraf dalam Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia (MJKF) telah bermula sejak tahun 1981 lagi menerusi muzakarah kali pertama yang bersidang pada 28 dan 29 Januari 1981. Menerusi persidangan kali pertama itu, muzakarah telah memutuskan bahawa anak zina atau anak luar nikah (anak tak sah taraf) sama ada diikuti dengan perkahwinan kedua pasangan ibu “bapanya” atau tidak hendaklah dibin atau dibintikan kepada Abdullah.

Seterusnya MJKF Kali Ke-57 yang bersidang pada 10 Jun 2003 telah membincangkan mengenai **Anak Tak Sah Taraf**. Muzakarah telah memutuskan bahawa:

- a. Anak Tak Sah Taraf ialah:
  - i. Anak yang dilahirkan di luar nikah sama ada akibat zina atau rogol dan dia bukan daripada hubungan kelamin syubhah atau bukan daripada anak perhambaan.
  - ii. Anak dilahirkan kurang daripada 6 bulan 2 lahzah (saat) mengikut Takwim Qamariah daripada tarikh *tamkin* (setubuh).
- b. Anak tak sah taraf tidak boleh dinasabkan kepada lelaki yang menyebabkan kelahirannya atau kepada sesiapa yang mengaku menjadi bapa kepada anak tersebut. Oleh itu mereka tidak boleh pusaka mempusakai, tidak menjadi mahram dan tidak boleh menjadi wali.

Keputusan MJKF Kali Ke-57 hanya menyebut bahawa anak tak sah taraf ialah anak yang dilahirkan kurang daripada enam bulan dua lahzah (saat) mengikut Takwim Qamariah daripada tarikh *tamkin* dengan tidak mengkhususkan bilangan hari bagi tempoh enam bulan tersebut.

## **Isu dan Masalah**

Dalam takwim hijri, jumlah bilangan hari pada setiap bulan adalah tidak tetap iaitu sama ada 29 atau 30 hari. Oleh itu, terdapat beberapa isu yang memerlukan pencerahan dalam menetapkan kaedah hitungan hari yang tepat dalam menentukan status sah nasab. Secara umumnya, antara isu yang perlu diberi pencerahan ialah:

- a. Berapakah kiraan hari yang tepat bagi tempoh minimum enam bulan kandungan dan bagaimanakah kiraan tersebut dibuat?
- b. Adakah kiraan hari dihitung berdasarkan jumlah hari sebenar mengikut takwim hijri semasa? atau
- c. Adakah kiraan hari bagi setiap bulan yang berjumlah 29 hari perlu digenapkan menjadi 30 hari?

## Amalan Jabatan Pendaftaran Negara Malaysia (JPN)

Pada masa ini, JPN menerima pakai kaedah hitungan yang digunakan oleh Mahkamah Syariah Kuala Terengganu dalam menentukan hitungan hari bagi tempoh minimum kandungan enam bulan dua lahzah. Contoh kaedah hitungannya ialah seperti dalam Jadual 1.<sup>1</sup>

Jadual 1: Kaedah hitungan tempoh kandungan enam bulan dua lahzah mengikut takwim hijri yang diguna pakai oleh JPN

Tarikh Akad Nikah Ibu Bapa					
08.06.2012	bersamaan	18	Rejab	1433Hijrah	-
		18	Syaaban	1433 Hijrah	- 1 Bulan
		18	Ramadhan	1433 Hijrah	- 2 Bulan
		18	Syawal	1433 Hijrah	- 3 Bulan
		18	Z'kaedah	1433 Hijrah	- 4 Bulan
		18	Z'hijjah	1433 Hijrah	- 5 Bulan
		18	Muharam	1434 Hijrah	- 6 Bulan
Tarikh Kelahiran Kanak-Kanak					
03.12.2012	bersamaan	19	Muharam	1434 Hijrah	- 6 Bulan 01 Hari

Berdasarkan jadual di atas, bayi yang dilahirkan dalam tempoh enam bulan satu hari dari tarikh akad nikah ibu bapanya adalah anak sah taraf walaupun jika dihitung dengan mengikut bilangan hari, jumlahnya hanya 177 hari dan tidak mencapai 180 hari. Ini bermakna kaedah hitungan yang digunakan oleh JPN ialah dengan mengikut hitungan takwim hijri semasa.

## Definisi Nasab

Menurut *Kamus Mu`jam Lughah al-Fuqaha*, nasab bermaksud keturunan yang diwarisi yang mesti ada bagi setiap manusia

<sup>1</sup> Pembentangan oleh Encik Ahmad Sallehudins bin Mamat, Penolong Pegawai Bahagian Kelahiran, Kematian dan Anak Angkat JPN dalam Muzakarah Falak 2013 anjuran Jabatan Mufti Negeri Pahang dengan kerjasama Jabatan Kemajuan Islam Malaysia pada 27 hingga 29 Ogos 2013 di Kuantan Pahang.

(Muhammad Rawas, 2000). Kamus Dewan pula mendefinisikan nasab sebagai keturunan terutama daripada sebelah bapa; pertalian keluarga. Mengikut tafsiran Akta Undang-Undang Keluarga Islam (Wilayah-Wilayah Persekutuan) 1984, nasab ertiannya keturunan yang berasaskan pertalian darah yang sah.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut, nasab merupakan perkara penting yang merujuk kepada keturunan seorang kanak-kanak dengan ibu bapanya ataupun dengan ibunya sahaja bagi anak tak sah taraf. Selain nasab dalam maksud hubungan antara seorang anak dengan ibu bapanya atau ibunya sahaja, nasab juga turut digunakan dalam skop yang lebih luas seperti seorang yang menuntut nasab bahawa individu tersebut ialah cucunya, adik lelakinya, anak saudara dan sebagainya.

### **Tafsiran Anak Tak Sah Taraf**

Garis Panduan Penamaan dan Kedudukan Anak Tak Sah Taraf Dari Segi Syarak memberikan tafsiran anak tak sah taraf sebagai:

- a. Anak yang dilahirkan di luar nikah iaitu sama ada akibat zina atau rogol dan dia bukan daripada hubungan kelamin syubhah atau bukan daripada anak perhambaan;
- b. Anak dilahirkan kurang daripada 6 bulan 2 lahzah (saat) mengikut Takwim Qamariah daripada tarikh *tamkin* (setubuh) (Garis Panduan Penamaan dan Kedudukan Anak Tak Sah Taraf dari Segi Syarak).

Tafsiran anak tak sah taraf mengikut Akta Undang-Undang Keluarga Islam (Wilayah-Wilayah Persekutuan) 1984 ialah seseorang anak yang dilahirkan di luar nikah dan bukan anak daripada persetubuhan syubhah.

### **Pensabitan Nasab Menurut Hukum Syarak**

Pensabitan nasab yang sah menurut hukum syarak memberi implikasi yang besar terhadap hak-hak yang wajib ditunaikan oleh ibu bapa terhadap seorang anak yang baru dilahirkan. Ini termasuklah dalam

urusan yang berkaitan dengan penjagaan, nafkah, perwalian dan harta pusaka. Sedangkan bagi seorang anak tak sah taraf, nasab mereka hanya disabitkan kepada ibu yang melahirkannya sahaja dan segala hal ehwal yang berkaitan dengan penjagaan, nafkah dan harta pusaka dipertanggungjawabkan kepada ibunya. Bagi anak tak sah taraf, pernikahannya dipegang oleh wali hakim.

Oleh itu, pensabitan nasab anak tidak boleh dilakukan dengan sewenang-wenangnya kerana Islam telah menetapkan bahawa pensabitan nasab anak-anak itu mengikut kaedah yang telah ditetapkan syarak. Hadith Nabi SAW:

...الولد للفراش وللعاهر الحجر ...  
رواه مسلم

(Al-Nawawi, al-Imam Muhyiddin, 2000)

Maksudnya: ... *Anak yang lahir daripada hamparan (yang sah) berhak disabitkan nasab keturunan; dan penzina berhak dilontarkan dengan batu...*

Menurut Imam al-Nawawi Rahimahullah, hadith tersebut membawa maksud bahawa apabila seorang lelaki mempunyai seorang isteri atau hamba, mereka menjadi hamparan tidur baginya yang halal disetubuhi. Sekiranya isteri atau hamba itu melahirkan seorang anak dalam tempoh waktu tertentu, maka anak tersebut sah disabitkan sebagai anaknya dan terlaksanalah segala hukum-hakam yang berkait antara mereka berdua, sama ada anak tersebut mirip kepadanya ataupun tidak. Tempoh minimum kandungan yang membolehkan anak itu disabitkan kepadanya ialah enam bulan dikira sejak dia mula melakukan hubungan kelamin dengan isteri atau hambanya dalam akad pernikahan yang sah (Al-Zuhaily, Wahbah, 1997).

Setiap anak yang dilahirkan oleh seorang isteri dalam akad pernikahan yang sah dapat dihubungkan nasab kepada si suami dengan syarat-syarat berikut (Al-Zuhaily, Wahbah, 1997):

- a. Suami mestilah seorang yang boleh melakukan hubungan kelamin sehingga menyebabkan isterinya hamil. Kebiasaannya,

- ulama mensyaratkan lelaki tersebut mestilah telah mencapai umur baligh;
- Tempoh minimum kandungan hendaklah sekurang-kurangnya enam bulan dikira daripada masa ia boleh melakukan hubungan kelamin dalam akad pernikahan yang sah; dan
  - Ada pertemuan secara zahir antara suami dan isteri. Jika tiada pertemuan secara zahir seperti salah seorang ditahan di dalam penjara ataupun berada di luar negara yang tempoh perjalannya jauh melebihi masa hamil, tidak sabit nasab anak kepada suami.

Apabila sempurna syarat-syarat tersebut, maka tidak terputus nasab anak kepada suami kecuali dengan *li'an*.

### **Kaedah Hitungan Tempoh Enam Bulan Dua Lahzah Mengikut Takwim Hijri**

Dalam membincangkan tentang kaedah hitungan enam bulan dua lahzah yang akan menentukan sama ada seseorang bayi yang dilahirkan itu menjadi anak sah taraf atau sebaliknya, terdapat beberapa kaedah pengiraan yang perlu diberi perhatian serta perincian. Salah satu daripada kaedah yang diambil kira ialah tempoh minimum kandungan mulai daripada kali pertama hubungan kelamin berlaku dalam akad pernikahan yang sah sehingga waktu kelahiran bayi.

Berhubung tempoh minimum kandungan, kitab suci al-Quran ada menerangkannya menerusi firman Allah SWT dalam ayat berikut:

- Firman Allah SWT dalam surah al-Ahqaaf ayat 15:

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَنَ بِوَالدَّيْهِ إِحْسَنًا حَمْلَتُهُ أُمُّهُ، كُرْهًا

وَوَضَعَتُهُ كُرْهًا وَحَمْلُهُ، وَفَصَلُهُ، ثَلَثُونَ شَهْرًا ...

Maksudnya: *Dan Kami wajibkan manusia berbuat baik kepada kedua ibu bapanya; ibunya telah mengandungkannya dan telah melahirkannya dengan bersusah payah. Sedang tempoh mengandungnya berserta dengan tempoh menceraiakan susunya ialah dalam masa tiga puluh bulan...*

b. Firman Allah SWT dalam surah Luqman ayat 14:

وَوَصَّيْنَا أَلِإِنْسَنَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهُنَا عَلَىٰ وَهُنِّي وَفِصَّلُهُ،



فِي عَامَيْنِ أَنِ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَىٰ الْمَصِيرِ

Maksudnya: *Dan Kami wajibkan manusia berbuat baik kepada kedua ibu bapanya; ibunya telah mengandungnya dengan menanggung kelemahan atas kelemahan dan menceraiakan susunya dalam masa dua tahun; bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua ibu bapamu; dan kepada Akulah tempat kembalimu.*

Berdasarkan dua ayat di atas, dapat dirumuskan bahawa tempoh minimum kandungan ialah selama enam bulan dan tempoh maksimum menyusukan anak ialah selama 24 bulan yang menjadikan jumlah keseluruhannya selama 30 bulan.

Para fuqaha bersepakat bahawa tempoh minimum kandungan ialah enam bulan dihitung daripada waktu berlaku hubungan kelamin antara suami isteri dalam akad pernikahan yang sah dan bayi yang dilahirkan selepas tempoh enam bulan tersebut dikira sebagai anak sah taraf. Sekiranya anak itu dilahirkan kurang daripada enam bulan, fuqaha turut bersepakat bahawa tidak sabit nasab kepada suami dan ia menjadi bukti bahawa kehamilan itu berlaku sebelum akad pernikahan (Al-Jaziri, ‘Abd Rahman bin Muhammad ‘Awad, 2001).

Sekiranya tempoh minimum kandungan selama enam bulan itu dihitung dalam jumlah hari, jumhur berpendapat tempoh minimumnya ialah 180 hari, manakala mazhab Maliki mengatakan

175 hari kerana terdapat beberapa bulan yang kadar kiraan harinya berjumlah 29 hari (Al-Zuhaily, Wahbah, 1997).

Dalam pelaksanaan semua urusan ibadat, para fuqaha telah bersepakat bahawa ia dilaksanakan mengikut kaedah hitungan hilal kecuali dalam tiga perkara iaitu dalam masalah membezakan darah haid wanita, masalah darah *istihadhah* dan hitungan usia minimum kandungan, yang lazimnya dibuat dengan hitungan hari iaitu 30 hari (Al-Bujairamiy, Sulaiman bin Muhammad bin Umar, 1996).

Namun begitu, secara realitinya timbul persoalan berhubung kiraan sebenar tempoh minimum enam bulan kandungan dengan mengikut bilangan hari. Adakah perkiraannya mesti maksimum sehingga 180 hari atau kurang daripada 180 hari dengan mengambil kira bulan yang kadar harinya hanya 29 sahaja?

Sekiranya kiraan dibuat dengan mengikut kiraan bulan semasa, kadar hitungan hari tidak akan mencukupi jumlah minimum 180 hari. Ini kerana dalam takwim hijri, terdapat beberapa bulan yang kadar harinya hanya berjumlah 29 hari. Sebagai contohnya jika seorang bayi dilahirkan pada 1 Syawal 1434H/8 Ogos 2013 (e-falak/takwim), kiraan tarikh *tamkin* telah bermula sejak enam bulan sebelum kelahiran bayi tersebut iaitu pada bulan Rabiul akhir. Antara tarikh 1 Rabiul Akhir hingga 1 Syawal 1434H, jumlah harinya ialah sebanyak 177 hari sahaja. Ini kerana jumlah hari bagi bulan Rabiulakhir, Jamadilakhir dan Ramadan hanya 29 hari sahaja.

Perbezaan contoh hitungan hari antara tempoh minimum kehamilan sebanyak 180 hari dibandingkan dengan tempoh kehamilan berdasarkan takwim hijri semasa boleh dilihat seperti dalam Jadual 2.

Jadual tersebut menunjukkan berlaku perbezaan tiga hari antara kiraan berdasarkan bulan semasa dengan kiraan berdasarkan tempoh minimum 180 hari kehamilan, yang turut memberi impak terhadap tarikh *tamkin*. Hakikatnya, perbezaan bilangan hari tersebut walaupun hanya melibatkan angka yang kecil tetapi membawa implikasi yang sangat besar kerana ia akan menentukan

Jadual 2: Perkiraan tarikh tamkin berdasarkan tarikh lahir bayi

Bulan	Tarikh Lahir Bayi	1 Syawal 1434H	1 Syawal 1434H
Ramadan		29	29 + 1
Syaaban		30	30
Rejab		30	30
Jamadilakhir		29	29 + 1
Jamadilawal		30	30
Rabiulakhir		29	29 + 1
Jumlah Hari		177	180
Tarikh Tamkin		1 Rabiulakhir 1434H	28 Rabiulawal 1434H

nasab seorang bayi yang dilahirkan. Ini bermakna, sekiranya tarikh *tamkin* pasangan suami isteri tersebut ialah pada 29 Rabiulawal 1434H dan tempoh minimum 180 hari kehamilan diambil kira dalam penentuan sah nasab, bayi yang dilahirkan pada 1 Syawal 1434H tidak dapat dinasabkan kepada suami ibunya dan menjadi anak tak sah taraf.

c. Selain berjumlah 177 hari, hitungan hari dengan mengikut takwim hijri semasa juga boleh berjumlah 176 hari sekiranya dalam tempoh enam bulan tersebut terdapat empat bulan yang berjumlah 29 hari dan hanya dua bulan yang berjumlah 30 hari. Contohnya seperti dalam Jadual 3.

Dalam Muzakarah Falak 2013, ketika sesi perbincangan selepas pembentangan kertas kerja Kaedah Hitungan Enam Bulan Dua Lahzah Mengikut Takwim Hijri Untuk Penentuan Status Sah Nasab, terdapat dalam kalangan ahli muzakarah yang menegaskan bahawa tempoh minimum enam bulan kandungan itu hendaklah dengan berdasarkan hitungan 180 hari. Pandangan ini bersandarkan kepada perbahasan yang terdapat dalam kitab *al-Bujairamiy `ala al-Khatib* karya Sheikh Sulaiman bin Muhammad bin Umar al-Bujairamiy seperti yang dinyatakan terdahulu.

Jadual 3: Perkiraan tarikh tamkin berdasarkan tarikh lahir bayi

Bulan \\ Lahir Bayi	Tarikh 1 Zulhijjah 1432H	Tarikh 1 Zulhijjah 1432H
Zulkaedah	29	29 + 1
Syawal	30	30
Ramadan	29	29 + 1
Syaaban	29	29 + 1
Rejab	30	30
Jamadilakhir	29	29 + 1
Jumlah Hari	176	180
Tarikh Tamkin	30 Jamadilawal 1432H	27 Jamadilawal 1432H

Perbandingan turut dibuat dengan perkiraan `iddah bagi wanita yang ber`iddah dengan kiraan bulan. Contohnya bagi wanita yang diceraikan tetapi tidak pernah didatangi haid atau telah putus haid mereka wajib ber`iddah selama tiga bulan, mengikut hitungan takwim hijri.

Sekiranya perceraian berlaku pada awal bulan, hitungan `iddahnya ialah dengan berdasarkan rukyah hilal sama ada cukup 30 hari atau 29 hari. Namun, jika perceraian berlaku pada pertengahan bulan, wanita tersebut hendaklah ber`iddah dengan jumlah hari sebanyak 90 hari.

Walau bagaimanapun, terdapat dalam kalangan ahli Muzakarah Falak 2013 yang kurang bersetuju dengan kaedah hitungan 180 hari sebagai penentuan tempoh minimum enam bulan kandungan. Ini kerana dengan kaedah hitungan tersebut jumlah hari dalam takwim hijri berjumlah 360 hari sedangkan realitinya jumlah hari sepanjang tahun hijri hanya 354 hari.

Berhubung amalan di peringkat negeri, terdapat negeri yang menerima pakai kaedah hitungan tempoh enam bulan dua lahzah itu sebagai 180 hari. Sebagai contohnya Jabatan Mufti Negeri Melaka

yang telah mewartakan fatwa Anak Tak Sah Taraf menerusi tarikh pewartaan pada 27 Oktober 2005. Dalam keterangan dan hujah yang menjelaskan *sighah* fatwa tersebut, dinyatakan bahawa hitungan tempoh enam bulan tersebut ialah 180 hari dengan dikemukakan beberapa pandangan ulama berhubung perkara tersebut ([www.efatwa.gov.my](http://www.efatwa.gov.my)).

## Kesimpulan

Islam telah menetapkan kaedah yang jelas dalam penentuan status sah nasab. Oleh itu, menasabkan anak dengan betul menurut tuntutan syarak merupakan suatu kewajipan yang tidak boleh dipandang remeh. Memandangkan pentingnya kaedah hitungan tempoh kandungan enam bulan dua lahzah mengikut takwim hijri dalam penentuan status sah nasab, satu standard kaedah pengiraan yang berlandaskan syarak wajar diputuskan. Dengan adanya kaedah pengiraan yang seragam ini, penentuan status sah nasab dapat dibuat dengan lebih tepat, memudahkan urusan pentadbiran yang melibatkan pendaftaran kelahiran bayi, mengelakkan berlakunya kesilapan dalam penentuan nasab atau penganiayaan terhadap pihak-pihak yang terlibat.

## Rujukan

Al-Quran al-Karim

Al-Hadith

Abdullah Basmeih. 2001. *Tafsir Pimpinan Ar-Rahman Kepada Pengertian al-Qur'an*. Cet. 12. Kuala Lumpur: Darul Fikir.

Muhammad Rawas Qal'ah Ji. 2006. *Mu'jam Lughah al-Fuqaha'*. Cet. 1. Beirut: Dar al-Nafa'is.

Noresah binti Baharom *et al* (ed). 2007. *Kamus Dewan, Edisi Keempat*. Cet. 2. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Al-Bujairamiy, Sulaiman bin Muhammad bin Umar. 1996. *Al-Bujairamiy 'ala al-Khatib*. Juz. 1. Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyyah.

Al-Jaziri, Abd Rahman bin Muhammad `Awad. 2001. *Kitab al-Fiqh `ala al-Mazahib al-`Arba‘ah*. Cet. 1. Beirut: Dar Ibn Hazm.

Al-Nawawi, al-Imam Muhyiddin. 2000. *Al-Minhaj Sharah Sahih Muslim*. Juz. 10. Beirut: Dar al-Ma`rifah.

Al-Zuhaily, Wahbah. 1997. *Al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh*. Juz. 10. Beirut: Dar al-Fikr.

Saleh bin ‘Abd al-‘Aziz bin Muhammad bin Ibrahim. 2000. *Mawsu‘ah al-Hadith al-Sharif al-Kutub al-Sittah*. Cet. 3. Arab Saudi: Dar al-Salam.

Wazarah al-Awqaf wa al-Syu`un al-Islamiyyah. 1990. *Al-Mawsu‘ah al-Fiqhiyyah*. Cet.2. Juz. 18. Kuwait: Wazarah al-Awqaf wa al-Syu`un al-Islamiyyah.

Garis Panduan Penamaan dan Kedudukan Anak Tak Sah Taraf Dari Segi Syarak. 2011. *Himpunan Garis Panduan Yang Diperakukan Oleh Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia*. Cet. 1. Putrajaya: Jabatan Kemajuan Islam Malaysia.

Akta Undang-Undang Keluarga Islam (Wilayah-Wilayah Persekutuan) 1984 (Akta 303). 2005. Petaling Jaya: International Book Services.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. 2013. Anak Tak Sah Taraf. <http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/anak-tak-sah-taraf-1>. 11 Julai 2013.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. 2013. Senarai Takwim dan Tarikh-Tarikh Penting Dalam Bulan Islam. <http://www.islam.gov.my/e-falak/takwim>. 20 Ogos 2013.

ISSN 2462-1765



9 772462 176005



[www.islam.gov.my](http://www.islam.gov.my)



[www.apium.um.edu.my](http://www.apium.um.edu.my)