

PERBEDAAN AWAL WAKTU SALAT DUNIA: Analisis Aplikasi Athan Tinjauan Terhadap Posisi Matahari dan Letak Geografis

A. Jamil dan Hasanuddin Muhammad
Fakultas Syariah IAIN Metro Lampung
Email: hasanuddinmuhammad86@gmail.com

Abstract

Changes in the position of the sun and the difference in places with old and long nights. There are interesting things to examine changes in the position of the sun and situation, to the differences in the beginning of world prayer time, by analyzing the schedules available at the application athan. This study sampled the methods of the Islamic Sciences of Karachi University, the method of Umm Al Qura Committee, the Egyptian General Authority of Survey method, the method of the Islamic Society of North America each of 3 (three) cities, the method of the World Muslim League 5 (five) total samples 17 city / country and sun position at 8 days. The problem studied is the large number of positions of the sun and the location of different places for the time used for various kinds of information and their use. The results showed that a significant initial number occurred when the sun's position was in the opposite direction (Sun) (June 22) and South backline (December 22), both for the disputed regions in the Northern Hemisphere or in the Southern Hemisphere and the position of the sun was more dominant compared to geographical location

Keywords: Prayer Time, Athan, Position of the Sun

Abstrak

Perubahan posisi matahari dan perbedaan letak geografis suatu tempat menyebabkan adanya perbedaan lama siang dan lama malam serta berpengaruh terhadap perbedaan awal waktu shalat dunia. Adanya perbedaan tersebut menarik penulis untuk mengkaji pengaruh posisi matahari dan letak geografis, terhadap perbedaan awal waktu shalat dunia, dengan menganalisa jadwal salat yang terdapat pada aplikasi athan. Penelitian ini mengambil sampel metode University Islamic Sciences of Karachi, metode Umm Al Qura Committee, metode Egyptian General Authority of Survey, metode Islamic Society of North America masing-masing 3 (tiga) kota, metode World Muslim League 5 (lima) total sampel 17 kota/negara dan posisi matahari pada 8 hari. Permasalahan yang diteliti adalah mengenai seberapa besar pengaruh posisi matahari dan letak geografis suatu tempat terhadap perbedaan awal waktu shalat di berbagai negara berdasarkan aplikasi Athan dan apakah posisi matahari atau letak geografis yang lebih dominan dalam mempengaruhi perbedaan awal waktu salat tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan awal waktu yang signifikan terjadi saat posisi matahari berlawanan arah yaitu ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan garis balik Selatan (22 Desember), baik untuk wilayah yang terletak jauh di belahan Utara maupun di belahan Selatan dan posisi matahari lebih dominan pengaruhnya dibanding letak geografis.

Kata Kunci: Waktu Shalat, Athan, Posisi Matahari

A. Pendahuluan

Perubahan posisi matahari dan perbedaan letak geografis suatu tempat menyebabkan adanya perbedaan lama siang dan lama malam. Hal tersebut berkorelasi langsung terhadap perbedaan penentuan awal waktu shalat. Untuk wilayah yang berada disekitar khatulistiwa

perbedaan awal waktu shalat tidak signifikan tetapi bagi wilayah yang jauh dari khatulistiwa perbedaan lama siang dan malam cukup tajam sehingga mempengaruhi perbedaan awal waktu shalat.

Bagi wilayah yang berada di sekitar khatulistiwa lama siang dan lama malam sama sepanjang tahun. Berbeda dengan daerah yang jauh dari khatulistiwa, semakin jauh semakin tajam perbedaan antara lama siang dan lama malam. Hal ini berarti untuk wilayah sekitar khatulistiwa perbedaan awal waktu shalat tidak signifikan tetapi bagi wilayah yang jauh dari khatulistiwa perbedaan lama siang dan malam cukup tajam sehingga mempengaruhi perbedaan awal waktu shalat.¹

Bagi wilayah yang jauh dari khatulistiwa di mana siang lebih lama dibanding malam, maka interval waktu antara matahari terbit, awal waktu dhuhur, asar, maghrib dan isya cukup jauh, sedangkan antara waktu isya dan subuh serta terbit sangat berdekatan. Demikian juga sebaliknya pada saat malam lebih lama, maka interval awal waktu shalat antara matahari terbit, awal dhuhur, awal asar dan awal maghrib akan berdekatan sedangkan jarak antara awal waktu isya, subuh dan terbit cukup jauh. Dengan demikian perbedaan awal waktu shalat antara satu wilayah dengan wilayah lainnya tidak sama dan ini ada korelasi dengan posisi dan kedudukan matahari serta letak geografis suatu tempat.

Sebagai contoh dapat disajikan jadwal awal waktu shalat berdasarkan aplikasi athan² untuk beberapa wilayah baik di sekitar khatulistiwa dan yang jauh dari khatulistiwa baik ke arah Utara maupun ke arah Selatan, baik pada saat matahari di sekitar khatulistiwa maupun di sekitar garis balik Utara dan garis balik Selatan³.

Tabel 1: Awal Waktu Salat Moscow lintang ($55^{\circ}47'$) bujur ($37^{\circ}32'$)

Tanggal	Subuh	Terbit	Dhuhur	Asar	Maghrib	Isya
21 Maret	05:21	07:30	13:38	16:52	19:46	21:46
22 Juni	02:46	04:44	13:32	18:04	22:19	00:06
23 Sept	05:12	07:16	13:23	16:34	19:27	21:26
22 Des	07:38	09:58	13:29	14:46	16:59	19:13

Tabel 2: Awal Waktu Shalat Bukit Tinggi lintang ($-0^{\circ}18'$) bujur ($100^{\circ}22'$)

Tanggal	Subuh	Terbit	dhuhur	Asar	Maghrib	Isya
21 Maret	04:58	06:20	12:28	15:39	18:32	19:40

¹Islamic Finder, aplikasi *Athan*, bandingkan dengan aplikasi Shollu

²Islamic Finder Athan (azan), *Softwer-Prayer Time for 6 Milion Cities Worldwide*. Aplikasi ini menyediakan waktu sholat di lokasi pengguna dan fitur-fitur berguna lainnya seperti mode pembacaan Al-Quran, peringatan-permohonan, dan kalender hari libur Islam.

³Islamic Finder, Aplikaasi Athan

22 Juni	04:46	06:15	12:22	15:48	18:26	19:41
23 Sept	04:43	06:05	12:13	15:14	18:17	19:25
22 Des	04:41	06:10	12:19	15:45	18:24	19:39

Tabel 3: Awal Waktu Shalat Melbourne lintang ($-37^{\circ}49'$) bujur ($144^{\circ}58'$)

Tanggal	Subuh	Terbit	dhuhur	Asar	Maghrib	Isya
21 Maret	05j56m	07j23m	13j29m	16j53m	19j31m	20j53m
22 Juni	06j02m	07j35m	12j22m	14j51m	17j09m	18j38m
23 Sept	04j41m	06j08m	12j13m	15j40m	18j18m	19j40m
22 Des	04j00m	05j55m	13j19m	17j13m	20j44m	22j30m

Berdasarkan tabel 1 di atas tampak bahwa awal waktu salat untuk Moscow yang letak geografisnya jauh di Utara khatulistiwa, terdapat perbedaan awal waktu salat berdasarkan aplikasi *Athan* sangat tajam antara bulan Maret dan September dengan bulan Juni dan Desember dan perbedaan tampak lebih tajam antara bulan Juni dan Desember. Ketika posisi matahari berbeda arah yakni di sekitar garis balik Utara pada bulan Juni awal, waktu subuh pukul 02:46 sedangkan awal waktu isya pukul 00:06. Hal ini berbeda pada saat matahari di sekitar garis baik Selatan untuk bulan Desember awal waktu subuh pukul 07:38 sedang awal waktu isya pukul 19:13. Untuk bulan Maret dan September awal waktu salat dari waktu ke waktu hampir tidak ada perbedaan. Lain halnya dengan tabel 3 Melbourne yang terletak jauh di Selatan khatulistiwa awal waktu subuh pada bulan Juni pukul 06:02 dan pukul 04:00 untuk bulan Desember. Sedangkan awal waktu isya pada bulan Juni pukul 18:38 dan pukul 22:30 pada bulan Desember.

Perbedaan awal waktu salat antara Moscow dan Melbourne yang begitu signifikan terutama awal waktu subuh dan isya mengindikasikan adanya pengaruh posisi matahari dan letak geografis suatu tempat. Hal ini diperkuat oleh tabel 2 dengan letak geografis di sekitar khatulistiwa hampir tidak ada perbedaan awal waktu salat dari waktu ke waktu. Hal ini yang menarik peneliti untuk meneliti pengaruh posisi matahari dan letak geografis, terhadap perbedaan awal waktu salat dunia, dengan menganalisa jadwal salat yang terdapat pada aplikasi *athan*.

Permasalahan yang akan menjadi focus pada tulisan ini adalah pertama, seberapa besar pengaruh posisi matahari dan letak geografis suatu tempat terhadap perbedaan awal waktu salat di berbagai negara” berdasarkan aplikasi *Athan*?. Kedua Apakah posisi matahari atau letak geografis yang lebih dominan dalam mempengaruhi perbedaan awal waktu salat tersebut.

Tujuan tulisan ini adalah pertama, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh posisi matahari dan letak geografis suatu tempat terhadap perbedaan awal waktu salat di berbagai negara berdasarkan aplikasi *Athan*. Kedua, mana yang lebih besar antara posisi matahari dan letak geografis suatu tempat yang mempengaruhi perbedaan awal waktu salat di berbagai negara

B. Penghitungan dengan Lima Metode

Penelitian dengan tema “Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Salat Dunia (*Analisis Aplikasi Athan*)” mengambil sampel wilayah metode *University Islamic Sciences of Karachi*, metode *Umm Al Qura Committee*, metode *Egyptian General Authority of Survey*, metode *Islamic Society of North America* masing-masing 3 (tiga) kota dan metode *World Muslim League* 5 (lima) total sampel 17 kota/negara. Untuk sampel posisi matahari penelitian ini mengambil 8 hari yaitu posisi matahari di khattulistiwa arah ke Utara (21 Maret), matahari di khattulistiwa arah Selatan (23 September), posisi matahari di garis balik Utara (22 Juni) dan di garis balik Selatan (22 Desember), saat posisi matahari berada antara Khattulistiwa dengan garis balik Utara 2 (dua) hari (15 April) dari khattulistiwa menuju garis balik Utara dan (15 Agustus) posisi matahari dari garis balik Utara menuju khattulistiwa dan 2 (dua) hari ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) posisi matahari dari khattulistiwa menuju garis balik Selatan dan (15 Februari) saat matahari bergerak dari garis balik Selatan menuju khattulistiwa.

Setelah dilakukan olah data berdasarkan hisab manual dari 5 (lima) metode dan 17 (tujuh belas) kota/negara, masing-masing kota/negara 8 (delapan) hari untuk posisi matahari yakni saat matahari berada di khattulistiwa; baik arah ke Utara (21 Maret) maupun arah ke Selatan (23 September). Saat matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan garis balik Selatan (22 Desember). Demikian juga ketika matahari berada di antara khattulistiwa dan garis balik Utara yakni (15 April) dan 15 Agustus) dan ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan yaitu (15 Oktober dan 15 Februari) dengan 3 (tiga) sampel awal waktu salat yakni awal asar, awal isya dan awal subuh; dapat disajikan data sebagai berikut:

1. Awal Waktu Salat Metode *University Islamic Sciences of Karachi*

Perhitungan awal waktu salat pada prinsipnya sama meskipun metode yang digunakan cukup beragam. Perbedaan yang mendasarkan dari berbagai metode yaitu terletak pada kebijakan penentuan kedudukan matahari pada awal isya dan awal subuh, selain faktor kebijakan juga dipengaruhi oleh letak geografis. Metode *University Islamic*

Sciences of Karachi ini hanya berlaku untuk negara atau kota yang berada di sekitar Pakistan. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil 3 (tiga) kota yakni Islamabad dan Afganistan yang mewakili letak geografis yang jauh dari khattulistiwa dan kota Bangladesh mewakili negara/kota yang dekat dengan khattulistiwa. Metode *University Islamic Sciences of Karachi* menggunakan kedudukan matahari (-18°) di bawah ufuk atau $[(90^\circ)-(-18^\circ)]$ yakni 108° diukur dari meridian, baik untuk awal subuh maupun untuk awal isya.

Awal waktu salat dengan metode *University Islamic Sciences of Karachi* yang diwakili, Islamabad (ϕ $33^\circ 40'$, λ $73^\circ 10'$), Afganistan (ϕ $33^\circ 27'$, λ $68^\circ 20'$) dan Bangladesh (ϕ $23^\circ 41'$, λ $90^\circ 21'$). Awal waktu salat pada 3 (tiga) kota/negara ini dengan letak geografis ada yang samakan posisi matahari yang berbeda, awal waktu salatnya berbeda dari waktu ke waktu bahkan pada tanggal yang sama perbedaan awal waktu salatnya sangat signifikan. Islamabad dengan letak geografis yang hampir sama dengan Afganistan perbedaan awal asarnya cukup signifikan, mulai posisi matahari berada di garis khattulistiwa arah Utara (21 Maret) sampai matahari berada pada posisi antara khattulistiwa arah Selatan dengan titik balik Selatan (22 Desember), yaitu tanggal (15 Oktober).⁴ Ketika posisi matahari di khattulistiwa arah ke Utara (21 Maret) awal asar Islamabad (15:45), berbeda 14 menit dibanding dengan Afganistan yang awal asarnya (15:31). Padahal letak geografis dan posisi matahari dapat dikatakan sama; sedangkan Bangladesh yang letak geografisnya lebih dekat dengan khattulistiwa awal waktu asar sama dengan Afganistan yakni (15:31) sedangkan letak geografis Afganistan sama dengan letak geografis Islamabad.

Perbedaan awal asar saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) sampai dengan posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) sangat signifikan; terutama antara Islamabad dengan Afganistan yang notabene letak geografisnya sama. Dengan perbedaan waktu 1 (satu) jam lebih. Hal ini nampak dengan jelas (15 April) awal asar Islamabad (16:45), Afganistan (15:35) dan Bangladesh (15:26), 22 Juni Islamabad (16:54), Afganistan dan Bangladesh sama (15:16). Demikian juga (15 Agustus) Islamabad (16:53), Afganistan (15:42) dan Bangladesh (15:29); (23 September), Islamabad (16:26), Afganistan dan Bangladesh sama (15:16 dan 15:17) dan (15 Oktober), Islamabad (16:07), Afganistan

⁴Selama lebih kurang 8 (delapan) bulan yakni 21 Maret sampai 15 Oktober

(14:56) sedikit berbeda dengan Bangladesh (15:05) terdapat perbedaan awal waktu antara Islamabad dengan Afganistan dan Bangladesh mencapai 1 (satu) jam lebih.

Sebaliknya saat matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) dan berada antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa (15 Februari) awal asar antara Islamabad, Afganistan dan Bangladesh dapat dikatakan sama. Hal ini dapat dilihat pada tabel perbedaan awal asar yang menunjukkan bahwa tanggal (22 Desember) Islamabad (14:45), sementara Afganistan (14:35) dan Bangladesh (14:58), demikian juga (15 Februari) Islamabad (15:27), Afganistan (15:17), dan Bangladesh (15:28). Perbedaan awal waktu yang sangat signifikan untuk kota/negara yang sama terjadi saat posisi matahari berlawanan arah yakni (22 Juni) dan (22 Desember), Islamabad berbeda (2j09m), Afganistan (1j08m); sedangkan Bangladesh hanya berbeda (20m).

Berdasarkan paparan di atas perbedaan yang sangat signifikan terjadi pada kota/negara yang sama ketika posisi matahari berlawanan arah, yakni saat matahari berada pada garis balik Utara dan garis balik Selatan.⁵Perbedaan awal waktu antara ketiga negara sebagaimana dipaparkan di atas dapat dicermati melalui tabel berikut ini:

Tabel IV.1. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Asar Metode *University Islamic Sciences of Karachi* (Islamabad ϕ 33°40', λ 73° 10'), (Afganistan ϕ 33°27', λ 68° 20') dan Bangladesh ϕ 23°41', λ 90° 21')

No	Kota	Tgl	δ	H	T	MP	AW
1	Islamabad	21/3	00°18'29"	31°05'26"	52°31'05"	12j07m10d	15j45m
2	Afganistan		00°17'30"	31°10'01"	51°54'44"	12j07m11d	15j31m
3	Banglades		00°16'30"	34°54'37"	51°30'32"	12j07m10d	15j31m
4	Islamabad	15/4	09°49'53"	34°44'40"	54°35'13"	13j00m03d	16j45m
5	Afganistan		09°49'00"	34°49'23"	54°32'17"	12j00m03d	15j35m
6	Banglades		09°48'06"	38°43'26"	51°52'14"	12j00m02d	15j26m
7	Islamabad	22/6	23°25'53"	40°15'59"	55°06'25"	13j02m01d	16j54m
8	Afganistan		23°25'54"	40°21'36"	55°58'15"	12j02m00d	15j43m
9	Banglades		23°25'56"	44°52'59"	49°28'34"	12j01m59d	15j18m
10	Islamabad	15/8	13°58'24"	36°22'07"	55°21'11"	13j04m30d	16j53m
11	Afganistan		13°59'11"	36°27'36"	55°17'44"	12j04m30d	15j42m
12	Banglades		14°00'45"	40°30'39"	51°33'50"	12j04m31d	15j29m
13	Islamabad	23/9	-00°08'50"	30°54'59"	51°37'34"	12j52m25d	16j26m
14	Afganistan		-00°08'50"	30°59'59"	51°45'20"	11j52m25d	15j16m
15	Banglades		-00°06'53"	34°45'32"	51°25'40"	11j52m28d	15j17m
16	Islamabad	15/10	-08°34'01"	27°39'42"	48°21'09"	12j45m47d	16j07m
17	Afganistan		-08°29'28"	27°46'36"	48°26'54"	11j45m50d	14j56m

⁵Saat matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) siang lebih panjang daripada malam sehingga awal asar lebih sore, sebaliknya awal asar saat matahari berada pada garis balik Selatan lebih siang karena di negara tersebut lebih lama malam dibanding siang.

18	Banglades		-08°33'06"	31°31'11"	49°57'33"	11j45m48d	15j05m
19	Islamabad	22/12	-23°26'04"	21°26'41"	39°52'22"	11j58m31d	14j45m
20	Afganistan		-23°26'04"	21°32'34"	40°00'31"	11j58m32d	14j35m
21	Banglades		-23°26'05"	25°30'27"	45°21'21"	11j58m30d	14j58m
22	Islamabad	15/2	-12°37'30"	26°08'00"	46°14'40"	12j14m08d	15j27m
23	Afganistan		-12°41'34"	26°06'22"	46°25'27"	12j14m09d	15j17m
24	Banglades		-12°38'22"	29°57'19"	48°55'35"	12j14m08d	15j28m

Demikian juga halnya dengan awal Isya antara Islamabad, Afganstan dan Bangladesh meskipun kedudukan mataharianya sama (-18°)awal waktu isya berbeda dari waktu ke waktu dengan perbedaan yang lebih tajam,terutamaketika matahari tepat di garis balik Utara (22 Juni) dan tepat di garis balik Selatan (22 Desember), perbedaan awal isya di kota/negara yang sama mencapai (2 jam 9 menit) untuk Islamabad dan (1 jam 8 menit) untuk Afganistan, sementara Bangladesh hanya berbea 20 menit. Hal ini dapat dicermati dari tabel ...yang menunjukkan bahwa awal isya (22 Juni) Islamabad(22:05), Afganistan (20:53) dan Bangladesh (20:16), sedangkan (22 Desember) Islamabad (18:33), Afganistan (18:22) dan Bangladesh (18:38). Perbedaan awal isya Islamabad antara (22 Juni) dan (22 Desember) (3j32m), Afganistan (1j41m) dan Bangladesh (1j38m).

Awal isya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) arah ke Utara, berbeda dengan awal isya ketika matahari berada antara garik balik Utara dengan khattulistiwa (15 Agustus) arah ke Selatan dengan perbedaan antara 14 sampai 19 menit lebih awal saat matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara dibanding dengan posisi matahari berada antara garis balik Utara dengan khattulistiwa. Pada saat matahari berada di khattulistiwa tetapi berbeda arah yakni (21 Maret) arah ke Utara Islamabad (19:43) sedangkan (23 September) arah ke Selatan Islamabad (20:25), berbeda 42 menit lebih awal (21 Maret); sedangkan Afganistan dan Bangladesh berbeda 15 menit lebih awal September dibanding dengan Maret. Sebaliknya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) dan (15 Februari) di Islamabad saat isya masuk lebih awal Islamabad 41 menit lebih awal Februari dibanding Oktober, sebaliknya lebih awal Afganistan dan Bangladesh 18 menit dibanding dengan Islamabad. Untuk lebih memahami perbedaan awal isya antara ketiga negara dengan berbagai posisi matahari dapat dicermati melalui tabel IV.2. berikut:

Tabel IV.2 Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis
Terhadap Perbedaan Awal Waktu Isya Metode
University Islamic Sciences of Karachi (Islamabad ϕ 33°40', λ 73° 10') (Afganistan ϕ 33°27', λ 68° 20') dan Bangladesh ϕ 23°41', λ 90° 21')

No	Kota	Tgl	δ	H	T	MP	AW
1	Islamabad	21/3	00°22'26"	-18°00'	112°03'45"	12j07m07d	19j43m
2	Afganistan		00°24'24"	-18°00'	112°01'50"	12j07m06d	19j32m
3	Banglades		00°20'27"	-18°00'	109°52'39"	12j07m09d	19j25m
4	Islamabad	15/4	09°54'21"	-18°00'	119°32'53"	13j00m00d	21j06m
5	Afganistan		09°54'21"	-18°00'	119°25'40"	12j00m00d	19j54m
6	Banglades		09°51'40"	-18°00'	114°45'04"	12j00m02d	19j37m
7	Islamabad	22/6	23°25'47"	-18°00'	133°53'43"	13j02m03d	22j05m
8	Afganistan		23°25'49"	-18°00'	133°37'27"	12j02m02d	20j53m
9	Banglades		23°25'50"	-18°00'	123°54'26"	12j02m02d	20j16m
10	Islamabad	15/8	13°55'16"	-18°00'	123°12'11"	13j04m28d	21j25m
11	Afganistan		13°55'16"	-18°00'	123°02'29"	12j04m28d	20j13m
12	Banglades		13°56'50"	-18°00'	117°09'57"	12j04m29d	19j51m
13	Islamabad	23/9	-00°12'42"	-18°00'	111°25'56"	12j52m22d	20j25m
14	Afganistan		-00°12'43"	-18°00'	111°58'07"	11j52m22d	19j17m
15	Banglades		-00°10'47"	-18°00'	109°38'05"	11j52m23d	19j09m
16	Islamabad	15/10	-08°38'38"	-18°00'	105°39'59"	12j45m45d	19j56m
17	Afganistan		-08°33'10"	-18°00'	105°58'22"	11j45m48d	18j46m
18	Banglades		-08°36'47"	-18°00'	105°57'15"	11j45m46d	18j51m
19	Islamabad	22/12	-23°26'01"	-18°00'	96°39'20"	11j58m39d	18j33m
20	Afganistan		-23°26'02"	-18°00'	96°44'16"	11j58m35d	18j22m
21	Banglades		-23°26'03"	-18°00'	100°13'48"	11j58m34d	18j38m
22	Islamabad	15/2	-12°34'04"	-18°00'	103°24'30"	12j14m08d	19j15m
23	Afganistan		-12°38'08"	-18°00'	103°22'48"	12j14m08d	19j04m
24	Banglades		-12°34'55"	-18°00'	104°20'52"	12j14m08d	19j10m

Tidak jauh berbeda dengan awal isya, awal subuh antara Islamabad, Afganistan dan Bangladesh dengan kedudukan matahari yang sama dan dengan posisi matahari yang berbeda-beda, awal waktu subuh berbeda dari waktu ke waktu dengan perbedaan yang hampir sama dengan awal isya. Perbedaannya awal subuh Afganistan lebih awal dari Bangladesh saat posisi matahari berada: (a) antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) Islamabad (05:10) Afganistan (03:59) dan Bangladesh (04:20), (b) posisi matahari antara garis balik Utara dengan khattulistiwa (15 Agustus) Islamabad (04:49), Afganistan (03:50) dan Bangladesh (04:14). Perbedaan awal subuh dengan posisi dan kedudukan matahari yang sama Islamabad (21m), Afganistan (9m) dan Bangladesh (6m), tetapi perbedaan antara Islamabad dengan Afganistan pada tanggal yang sama (1j11m) untuk April dan (1j9m) untuk Agustus; sedangkan perbedaan antara Islamabad dan dengan Bangladesh April (41m) antara Afganistan-Bangladesh hanya

(6m) sedangkan untuk Agustus Islamabad- Bangladesh (45m) dan antara Afganistan-Bangladesh (24m) lebih awal Afganistan.

Perbedaan yang signifikan (c) ketika posisi matahari berbeda arah yaitu tepat di garis balik Utara (22 Juni) dan garis balik Selatan (22 Desember). Tanggal (22 Juni) awal subuh Islamabad (04:14), sedangkan (22 Desember) Islamabad (5:39) berbeda (1j25m) lebih awal Juni. Awal subuh Afganistan pada tanggal yang samayaitu (3:04) dan (5:28) selisih (02j24m) lebih awal pada bulan Juni sedangkan awal subuh Bangladesh (03:44) da (5:15) selisih (1j31m) lebih awal Juni dan (d) saat matahari berada pada garis khattulistiwa ke Utara (21 Maret) dan (e) arah ke Selatan (23 September) Islamabad (04:47) dan (05:34) selisih (47m) lebih awal bulan Maret, Afganistan (04:37) dan (04:22) selisih (15m) demikian juga Bangladesh (04:46), (04:32) berbeda (14m). Sebaliknya saat posisi matahari berada (f) antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober), dan (g) antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa (15 Februari) dan (h) dengan kedudukan matahari sama-sama (-18°) awal subuh Bangladesh lebih awal dari Afganistan; sementara awal isya lebih awal Afganistan dibanding dengan Bangladesh. Awal subuh (15 Oktober) Islamabad (05:50), (15 Februari) (5:28) berbeda (22m) Afganistan (04:41) dan(05:18) berbeda (37m) lebih awal Februari; sementara Bangladesh (04:40) dan (05:14)seisih 34 menit lebih awal Februari.

Untuk membantu memahami paparan di atas dapat dicermati melalui tabel perbedaan awal subuh antara ketiga negara dengan berbagai posisi matahari dan dengan kedudukan matahari yang sama (-18°)

Tabel IV.3 Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Subuh Metode *University Islamic Sciences of Karachi* (Islamabad ϕ 33°40', λ 73° 10'), (Afganistan ϕ 33°27', λ 68° 20') dan Bangladesh ϕ 23°41', λ 90° 21')

No	Kota	Tgl	δ	H	T	MP	AW
1	Islamabad	21/3	00°08'36"	-18°00'	111°54'02"	12j07m07d	04j47m
2	Afganistan		00°07'37"	-18°00'	111°49'50"	12j07m19d	04j37m
3	Banglades		00°06'38"	-18°00'	109°46'12"	12j07m19d	04j46m
4	Islamabad	15/4	09°40'03"	-18°00'	119°20'52"	13j00m10d	05j10m
5	Afganistan		09°39'09"	-18°00'	119°12'49"	12j00m10d	03j59m
6	Banglades		09°38'16"	-18°00'	114°37'31"	12j00m11d	04j20m
7	Islamabad	22/6	23°26'03"	-18°00'	133°53'43"	13j02m03d	04j14m
8	Afganistan		23°26'03"	-18°00'	133°37'27"	12j02m01d	03j04m
9	Banglades		23°26'04"	-18°00'	123°54'26"	12j01m53d	03j44m
10	Islamabad	15/8	14°07'56"	-18°00'	123°03'16"	13j04m36d	04j59m

11	Afganistan		14°07'46"	-18°00'	122°52'03"	12j04m29d	03j50m
12	Banglades		13°08'33"	-18°00'	117°17'14"	12j04m36d	04j14m
13	Islamabad	23/9	-00°12'43"	-18°00'	111°25'56"	12j52m22d	05j34m
14	Afganistan		00°00'04"	-18°00'	111°45'03"	11j52m24d	04j22m
15	Banglades		00°02'51"	-18°00'	109°43'07"	11j52m36d	04j32m
16	Islamabad	15/10	-08°46'56"	-18°00'	105°49'29"	12j45m40d	05j50m
17	Afganistan		-08°20'12"	-17°30'	105°30'44"	11j45m56d	04j41m
18	Banglades		-08°23'50"	-18°00'	106°02'35"	11j45m54d	04j40m
19	Islamabad	22/12	-23°26'03"	-18°00'	96°39'20"	11j58m20d	05j39m
20	Afganistan		-23°26'05"	-18°00'	96°44'11"	11j58m20d	05j28m
21	Banglades		-23°26'07"	-18°00'	100°13'48"	11j58m19d	05j15m
22	Islamabad	15/2	-12°45'14"	-18°00'	103°16'51"	12j14m08d	05j28m
23	Afganistan		-12°50'08"	-18°00'	103°15'18"	12j14m10d	05j18m
24	Banglades		-12°46'05"	-18°00'	104°29'02"	12j14m08d	05j14m

2. Awal Waktu Salat Metode *Umm Al Qura Committee*

Metode *Umm Al Qura Committee* meliputi wilayah Arab Saudi dan sekitarnya. Metode ini prinsipnya sama dengan metode-metode lainnya dimana perbedaan yang mendasar terletak pada kebijakan kedudukan matahari saat awal isya dan awal subuh masuk. Untuk awal subuh metode *Umm Al Qura Committee* menggunakan kedudukan matahari (-18°30') di bawah ufuk atau [(90)-(-18°30')] yakni 108°30' diukur dari meridian⁶ sedangkan untuk awal isya menggunakan ukuran waktu 90 menit dari awal waktu maghrib dan khusus Ramadhan menggunakan ukuran waktu 120 menit dari awal maghrib⁷.

Awal waktu salat dengan metode *Umm Al Qura Committee* peneliti mengambil sampel kota Kuwait (ϕ 29°22', λ 47°59') mewakili letak geografis yang jauh dari khattulistiwa, kota Riyadh (ϕ 24°40', λ 46°41') mewakili kota yang letaknya di tengah-tengah dan Mekah (ϕ 21°25', λ 39°50') mewakili kota yang letak geografisnya lebih kecil dari Riyadh. Awal waktu salat antara Kuwait, Riyadh dan Mekah berbeda-beda meski posisi mataharinya sama dan letak geografis tidak jauh berbeda; lebih-lebih ketika posisi matahari berbeda maka awal waktu salatnya berbeda-beda bahkan pada tanggal yang sama awal waktu salat antara satu kota dengan kota lain berbeda.

Awal waktu salat saat posisi matahari di khattulistiwa arah ke Utara (21 Maret) awal asar antara Kuwait (15:22) dan Riyadh (15:26) dapat dikatakan sama, meski letak geografis antara kedua kota berbeda. sedangkan Mekah dengan letak geografis lebih

⁶Sebelum 1430 menggunakan (-19°) dan setelah 1430 menggunakan (-18°30') dan inipun tidak baku. Artinya sangat tergantung dengan posisi matahari misalnya saat posisi matahari berada pada garis balik Utara kedudukan yang digunakan (-18°15') sementara ketika posisi matahari berada pada garis balik Selatan menggunakan (-18°)

⁷Catatan yang terdapat pada aplikasi athan pada fasilitas bantuan (Help)

kecil awal waktu asar lebih sore (15:53) dan berbeda sekitar 30 menit dari Kuwait dan Riyadh. Tidak jauh berbeda saat matahari di khattulistiwa arah ke Selatan (23 September), awal asar Kuwait (15:07) dan Riyadh (15:11), sedangkan Mekah lebih sore (15:38) dengan selisih waktu yang sama saat posisi matahari di khattulistiwa arah ke Utara. Jika dilihat dari posisi matahari sama-sama di khattulistiwa terdapat perbedaan awal waktu baik untuk Kuwait, Riyadh maupun Mekah 15 (limabelas) menit antara (21 Maret) dan (23 September).

Sebaliknya pada saat posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) awal asar Mekah lebih akhir (15:42) dibanding dengan Kuwait (15:23) dan Riyadh (15:15), perbedaan awal asar antara Mekah Kuwait dan antara Mekah Riyadh, masing-masing 19 dan 27 menit. Berbeda saat matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal asar Riyadh (14:50) lebih akhir dibanding Kuwait (14:36), dan Mekah (15:23) dengan selisih waktu antara 14 dan 27 menit lebih akhir Kuwait. Perbedaan awal waktu antar kota di antara dua posisi matahari hampir sama, namun dilihat perbedaan awal waktu untuk kota yang sama saat posisi matahari berbeda arah sangat signifikan. Kuwait antara (22 Juni) dengan (22 Desember) terdapat perbedaan 47 menit, sedangkan Riyadh berbeda 25 menit dan Mekah berbeda 19 menit.

Awal waktu asar saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) antara Kuwait dan Riyadh sama, yaitu Kuwait (15:22) dan Riyadh (15:21); sedangkan Mekah awal asarnya (15:45), selisih 24 menit lebih akhir. Tidak berbeda halnya dengan (15 Agustus) awal asar Kuwait (15:27) dan Riyadh (15:25) hanya selisih 2 (dua) menit, sedangkan Mekah (15:47) berbeda 20 menit lebih akhir dibanding Kuwait dan Riyadh, sedangkan awal asar Mekah (15:27) lebih awal dari Kuwait dan Riyadh dengan selisih waktu antara 23 sampai 31 menit. Dilihat dari posisi matahari yang berbeda (15 April dan 15 Agustus)⁸ pada kota yang sama perbedaannya tidak lebih dari 5 (lima) menit. Sebaliknya (15 Februari)⁹ Kuwait lebih awal (15:13) dibanding Riyadh (15:22) dan Mekah (15:52).

Perbedaan awal waktu antara (15 Februari) dan (15 Oktober) untuk kota yang sama berkisar antara 23-25 menit. Keadaan awal asar sebagaimana dipaparkan di atas dapat dicermati melalui sajian tabel IV.4. pengaruh posisi matahari dan letak geografis terhadap perbedaan awal waktu asar sebagai berikut:

⁸ Posisi matahari dari khattulistiwa ke arah garis balik Selatan

⁹ Posisi matahari dari garis balik Selatan ke arah khattulistiwa

Tabel IV.4 Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Asar Metode *Umm Al Qura Cummittee* (Kuwait ϕ 29°22", λ 47°59'), (Riyadh ϕ 24°40', λ 46° 41') dan Mekah ϕ 21°25', λ 39° 50')

No	Kota	Tgl	δ	H	T	MP	AW
1	Kuwait	21/3	00°19'28"	32°44'24"	51°52'21"	12j07m10d	15j22m
2	Riyadh		00°19'28"	34°32'55"	51°34'27"	12j07m10d	15j26m
3	Mekah		00°19'28"	35°48'58"	51°12'31"	12j07m10d	15j53m
4	Kuwait	15/4	09°50'47"	36°26'14"	53°33'57"	12j00m03d	15j22m
5	Riyadh		09°50'47"	38°20'09"	52°11'08"	12j00m02d	15j21m
6	Mekah		09°50'47"	39°41'44"	51°04'45"	12j00m03d	15j45m
7	Kuwait	22/6	23°25'53"	42°10'16"	53°26'14"	12j02m01d	15j23m
8	Riyadh		23°25'53"	44°23'20"	50°12'22"	12j02m01d	15j15m
9	Mekah		23°25'53"	44°00'33"	49°56'60"	12j02m01d	15j42m
10	Kuwait	15/8	13°58'24"	38°14'14"	53°47'15"	12j04m31d	15j27m
11	Riyadh		13°58'24"	40°04'09"	51°59'41"	12j04m30d	15j25m
12	Mekah		13°58'24"	41°29'28"	50°31'18"	12j04m30d	15j47m
13	Kuwait	23/9	-00°09'48"	32°33'12"	51°44'57"	11j52m24d	15j07m
14	Riyadh		-00°09'48"	34°21'33"	51°30'12"	11j52m24d	15j11m
15	Mekah		-00°09'48"	35°37'28"	51°10'50"	11j52m24d	15j38m
16	Kuwait	15/10	-08°35'52"	29°19'24"	49°12'06"	11j45m46d	14j50m
17	Riyadh		-08°35'52"	31°07'35"	49°51'31"	11j45m46d	14j58m
18	Mekah		-08°35'52"	32°22'05"	50°08'28"	11j45m46d	15j27m
19	Kuwait	22/12	-23°26'04"	23°20'24"	42°19'11"	11j58m32d	14j36m
20	Riyadh		-23°26'03"	25°18'36"	44°37'36"	11j58m34d	14j50m
21	Mekah		-23°26'03"	26°37'29"	45°59'49"	11j58m34d	15j23m
22	Kuwait	15/2	-12°34'55"	27°46'25"	47°56'26"	12j14m08d	15j13m
23	Riyadh		-12°35'57"	29°33'7"	48°44'36"	12j14m08d	15j22m
24	Mekah		-12°35'47"	30°50'25"	49°18'39"	12j14m08d	15j52m

Berdasarkan tabel IV.4. perbedaan awal waktu asar di atas nampak dengan jelas ketika posisi matahari berada antara garis balik Selatan dengan garis khattulistiwa (15 Februari), sampai dengan posisi matahari tepat di garis khattulistiwa arah ke Selatan (23 September), lebih kurang 10 bulan awal asar di Mekah lebih akhir dibandingkan dengan Kuwait dan Riyadh. Pada saat posisi matahari berada antara khattulistiwa arah ke garis balik Selatan (15 Oktober) sampai garis balik Selatan (22 Desember) awal asar Riyadh lebih akhir dibanding Kuwait dan Mekah; sedangkan ketika posisi matahari berada pada khattulistiwa menuju garis balik Selatan (23 September) sampai di khattulistiwa ke arah Utara (21 Maret) lebih kurang 7 bulan awal asar Riyadh lebih akhir dibanding Kuwait meski selisih relatif kecil dan awal asar Kuwait lebih akhir dibanding Riyadh; sementara pada saat posisi matahari berada antara khattulistiwa arah ke Utara (15 April), tepat pada garis balik Utara (22 Juni) dan anatara garis balik Utara dengan garis khattulistiwa arah ke Selatan (15 Agustus), awal asar Kuwait lebih akhir dibanding Riyadh.

Awal isya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April dan 15 Agustus) berbeda dengan awal waktu isya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan. Awal isya (15 April) Kuwait (19:46) sama dengan Riyadh (19:46), sedangkan Mekah (20:11), tidak berbeda dengan (15 Agustus) Kuwait dan Riyadh masing-masing (19:58) dan (19:59) sedang Mekah (20:22); sementara (15 Oktober) awal isya Kuwait (18:51), Riyadh (18:57) dan Mekah (19:28), dan (15 Februari) Kuwait (19:07), Riyadh (19:17) dan Mekah (19:49).

Awal isya untuk *metode Umm Al Qura Committee* berbeda dengan metode lain, metode ini menggunakan standar khusus yakni 90 menit setelah awal maghrib dan khusus Ramadhan menggunakan standar waktu 120 menit setelah awal maghrib¹⁰ jadi bukan menggunakan kedudukan matahari; meskipun demikian kedudukan matahari pada awal isya dapat dicari¹⁰. Dengan menggunakan standar khusus ini awal isya sangat ditentukan oleh awal waktu maghrib yang berdampak pada kedudukan matahari pada awal isya, selain berbeda antara satu kota dengan kota lainnya juga berubah-ubah. Pada tanggal (21 Maret) posisi matahari tepat di khattulistiwa arah ke Utara kedudukan matahari (-21°30') untuk Kuwait; awal Isyanya (19:36), Riyadh kedudukan matahari (-22°) awal isya (20:03) dan Mekah kedudukan matahari (-17°30') awal isya (20:18), pada tanggal (23 September) matahari berada di khattulistiwa arah ke Selatan kedudukan matahari untuk Kuwait (-20°15') dengan awal isya (19:13), Kedudukan matahari untuk Riyadh (-21°) awal isya (19:17) sedangkan kedudukan matahari untuk Mekah (22°) awal isya (19:48).

Berdasarkan paparan awal isya di atas nampak perbedaan awal waktu untuk kota yang sama dengan kedudukan matahari yang berbeda. Awal isya Kuwait misalnya saat posisi matahari di khattulistiwa arah Utara (19:36) dan ketika matahari di khattulistiwa arah Selatan (19:13) lebih awal 23 menit saat matahari di khattulistiwa arah Selatan (23 September) dibanding saat matahari di khattulistiwa arah Utara (21 Maret) demikian juga awal isya Riyadh posisi matahari yang sama (21 Maret) 20:03 sementara (23 September) 19:17 selisih 46 menit lebih awal (23 September) sedangkan Mekah awal isya (21 Maret) 20:18 dan (23 September) 19:48 lebih awal 30 menit saat berada di khattulistiwa arah Selatan dibanding saat di khattulistiwa arah ke Utara. Hal ini dapat dicermati melalui tabel IV.5. berikut:

¹⁰Dengan menghitung awal isya yakni awal magrib ditambah 90 menit dari awal maghrib dan khusus Ramadhan ditambah 120 menit dari awal maghrib

Tabel IV.5.Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Isya Metode *Umm Al Qura Cummittee* (Kuwait ϕ 29°22", λ 47°59'), (Riyadh ϕ 24°40', λ 46° 41') dan Mekah ϕ 21°25', λ 39°50')

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Kuwait	21/3	00°23'25"	-21°30'	113°58'59"	12j07m07d	19j36m
2	Riyadh		00°23'25"	-22°00'	113°54'03"	12j07m07d	19j35m
3	Mekah		00°24'24"	-17°30'	108°35'31"	12j07m06d	20j18m
4	Kuwait	15/4	09°56'08"	-19°30'	119°32'18"	11j59m59d	19j46m
5	Riyadh		09°54'21"	-20°45'	118°25'01"	12j00m00d	19j46m
6	Mekah		09°54'21"	-21°15'	117°37'41"	12j00m00d	20j11m
7	Kuwait	22/6	23°25'47"	-18°30'	125°25'16"	12j02m04d	20j16m
8	Riyadh		23°25'47"	-18°30'	122°47'09"	12j02m04d	20j34m
9	Mekah		23°25'45"	-17°30'	119°09'13"	12j02m04d	20j55m
10	Kuwait	15/8	13°54'29"	-19°00'	121°36'39"	12j04m28d	19j58m
11	Riyadh		13°53'42"	-20°45'	120°23'45"	12j04m27d	19j59m
12	Mekah		13°53'42"	-20°45'	119°16'48"	12j04m27d	20j22m
13	Kuwait	23/9	-00°13'42"	-20°15'	113°15'55"	11j52m21d	19j13m
14	Riyadh		-00°13'42"	-21°00'	113°07'02"	11j52m21d	19j17m
15	Mekah		-00°13'42"	-22°00'	113°37'54"	11j52m21d	19j48m
16	Kuwait	15/10	-08°39'34"	-21°00'	109°17'02"	11j45m44d	18j51m
17	Riyadh		-08°39'34"	-21°30'	109°45'35"	11j45m44d	18j57m
18	Mekah		-08°39'34"	-22°00'	110°19'32"	11j45m44d	19j28m
19	Kuwait	22/12	-23°26'01"	-19°00'	99°23'47"	11j58m37d	18j24m
20	Riyadh		-23°26'00"	-19°30'	102°11'40"	11j58m39d	18j40m
21	Mekah		-23°26'00"	-20°30'	103°53'18"	11j58m39d	19j15m
22	Kuwait	15/2	-12°32'20"	-20°15'	106°22'04"	12j14m08d	19j07m
23	Riyadh		-12°33'20"	-21°00'	107°33'51"	12j14m08d	19j17m
24	Mekah		-12°33'20"	-21°30'	108°25'35"	12j14m08d	19j49m

Berdasarkan paparan dan tabel di atas di nampak dengan jelas bahwa di kota yang sama, kedudukan matahari dan awal isya berbeda meski posisi matahari dan letak geografisnya sama. Kuwait misalnya saat matahari tepat di garis khattulistiwa arah ke Utara (21 Maret) kedudukan matahari (-21°30') sedangkan awal isya (19:36), berbeda dengan saat posisi matahari berada pada garis khattulistiwa arah ke Selatan (23 September) kedudukan matahari (-20°15'), sedang awal isya (19:13). Demikian juga dengan Riyadh dan Mekah, kedudukan matahari pada awal waktu isya untuk Riyadh (-22°) dengan awal waktu (20:03) sedangkan Mekah kedudukan matahari (-17°30') sedang awal isyanya (20:18) lebih malam dibanding dengan Kuwait dan Riyadh.

Demikian juga ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara 22 Juni, kedudukan matahari untuk Kuwait (-18°30') awal isya (20:16), Riyadh kedudukan matahari (-18°30) awal isya (20:34) dan awal isya Mekah (20:55), dengan kedudukan

matahari ($-17^{\circ}30'$). Pada saat matahari di garis balik Selatan (22 Desember) awal isya Kuwait (18:24) dengan kedudukan matahari (-19°) lebih awal dari Riyadh dan Mekah, Mekah dengan kedudukan matahari ($-19^{\circ}30'$) awal isya (19:15) dan Riyadh (18:40) dengan kedudukan matahari ($-20^{\circ}30'$). Dengan demikian Kuwait meskipun letak geografisnya lebih jauh dari khattulistiwa tetapi sepanjang tahun awal waktu shalatnya lebih awal dibandingkan dengan Riyadh dan Mekah termasuk saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan dan antara garis khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 Oktober) dan (15 Februari) termasuk (15 April) dan (15 Agustus).

Berbedaan awal isya pada kota yang sama lebih signifikan saat posisi matahari berlawanan arah yakni ketika matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dibandingkan dengan saat posisi matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember). Hal ini bisa dicermati dari tabel.....awal isya Kuwait antara 22 Juni (20:16) dan 22 Desember (18:24) selisih (1j52m) lebih malam 22 Juni, sementara untuk kota Riyadh perbedaan awal isya antara 22 Juni (20:34) dan 22 Desember (18:40) mencapai (1j54m) lebih awal saat matahari berada pada garis balik Selatan. Demikian juga dengan awal isya kota Mekah terdapat perbedaan yang signifikan antara 22 Juni (20:55) dengan awal isya 22 Desember (19:15), dengan selisih waktu (1:40) lebih awal waktu isya saat matahari berada pada garis balik Utara (22 Desember).

Awal subuh meskipun kedudukan matahari secara umum telah ditetapkan ($-18^{\circ}30'$) namun untuk posisi matahari dan sebagian kota tidak dapat menggunakan standar ini. Awal subuh dengan letak geografis dan kedudukan matahari yang hampir sama dengan posisi matahari yang berbeda-beda, menyebabkan awal waktu subuh berbeda dari waktu ke waktu; meskipun secara umum Kuwait tetap lebih awal waktu salat dibanding dengan Riyadh dan Mekah kecuali saat matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) Kuwait lebih akhir dibanding Riyadh dan Mekah. Saat posisi matahari di khattulistiwa dengan kedudukan matahari sama-sama ($-18^{\circ}30'$), tanggal (21 Maret) awal subuh Kuwait (04:29), Riyadh (04:38) dan Mekah (05:08) berbeda 30 menit dibanding Riyadh yakni, Mekah lebih akhir; sama dengan (23 September) matahari berada di khattulistiwa awal subuh Kuwait (04:15), Riyadh (04:23) dan Mekah dengan kedudukan matahari ($-18^{\circ}15'$) pukul (04:54). Awal subuh dengan posisi matahari di garis balik Utara 22 Juni, Kuwait (03:10), Riyadh (03:34) dan Mekah (04:13) Berbeda saat matahari di garis balik Selatan Kuwait (05:39), Riyadh (05:28) dan Mekah (05:15).

Tabel IV. 6. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Subuh Metode *Umm Al Qura Cummittee* (Kuwait ϕ 29°22", λ 47°59'), (Riyadh ϕ 24°40', λ 46° 41') dan Mekah ϕ 21°25', λ 39° 50')

No	Kota	Tgl	δ	h	T	MP	AW
1	Kuwait	21/3	00°09'35"	-18°30'	111°27'07"	12j07m17d	04j29m
2	Riyadh		00°09'35"	-18°30'	110°31'09"	12j07m17d	04j38m
3	Mekah		00°09'35"	-18°30'	109°59'53"	12j07m17d	05j08m
4	Kuwait	15/4	09°40'57"	-18°30'	117°44'04"	12j00m09d	03j57m
5	Riyadh		09°40'57"	-18°30'	115°37'46"	12j00m09d	04j10m
6	Mekah		09°40'57"	-18°30'	114°22'28"	12j00m09d	04j43m
7	Kuwait	22/6	23°26'02"	-18°30'	129°50'46"	12j01m55d	03j10m
8	Riyadh		23°26'02"	-18°15'	102°42'05"	12j01m55d	03j34m
9	Mekah		23°26'02"	-18°15'	122°27'34"	12j01m55d	04j13m
10	Kuwait	15/8	14°06'59"	-18°30'	121°07'34"	12j04m28d	03j48m
11	Riyadh		14°06'59"	-18°30'	118°23'43"	12j04m27d	04j04m
12	Mekah		14°06'59"	-18°30'	116°44'54"	12j04m35d	04j38m
13	Kuwait	23/9	00°00'54"	-18°30'	111°21'30"	11j52m24d	04j15m
14	Riyadh		00°00'54"	-18°30'	110°26'45"	11j52m21d	04j23m
15	Mekah		00°00'54"	-18°15'	109°39'59"	11j52m21d	04j54m
16	Kuwait	15/10	-08°25'42"	-18°30'	106°32'20"	11j45m51d	04j28m
17	Riyadh		-08°26'37"	-18°30'	106°32'48"	11j58m21d	04j32m
18	Mekah		-08°26'37"	-21°15'	109°35'47"	11j58m21d	05j01m
19	Kuwait	22/12	-23°26'03"	-18°00'	96°39'20"	11j58m20d	05j39m
20	Riyadh		-23°26'05"	-18°00'	96°44'11"	11j58m20d	05j28m
21	Mekah		-23°26'07"	-18°00'	100°13'48"	11j58m19d	05j33m
22	Kuwait	15/2	-12°44'22"	-18°30'	104°14'45"	12j14m09d	05j05m
23	Riyadh		-12°44'22"	-18°15'	106°18'13"	12j14m09d	05j09m
24	Mekah		-12°44'22"	-18°30'	105°07'01"	12j14m09d	05j34m

Saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April dan 15 Agustus) berbeda dengan awal waktu subuh saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan. Pada tanggal (15 April) awal subuh Kuwait (03:57), Riyadh (04:10), Mekah (04:43), sedangkan (15 Agustus) Kuwait (03:48), Riyadh (04:04) Mekah (04:38) lebih awal dibanding (15 April); sementara (15 Oktober) awal subuh Kuwait (04:28), Riyadh (04:32) dan Mekah (05:01) dengan kedudukan matahari (-21°15'). Untuk tanggal 15 Februari Kuwait (05:05), Riyadh (05:09) sedangkan Mekah (05:34). Perbedaan awal subuh dari waktu ke waktu antara satu kota dengan kota lainnya tidak terlalu besar hanya Mekah yang mencapai 30 meneit.

Berbeda dengan awal waktu subuh untuk kota yang sama dengan posisi matahari yang berbeda, terutama saat posisi berlawanan arah yakni ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan berada pada garis balik Selatan (22

Desember). Pada tanggal 22 Juni awal subuh Kuwait (3:10) sedangkan 22 Desember awal subuh (5:39) terdapat perbedaan waktu (2j29m) lebih awal waktu subuh saat matahari berada pada garis balik Selatan, demikian juga dengan Riyadh awal subuh 22 Juni (3:34) sedangkan awal subuh 22 Desember (5:28) lebih dahulu awal subuh (1j54m) saat matahari di garis balik Selatan dibanding dengan awal waktu subuh saat posisi matahari berada pada garis balik Utara. Sama halnya dengan awal subuh kota Mekah terdapat perbedaan (2 jam) lebih awal waktu subuh saat matahari di garis balik Selatan dibanding dengan awal subuh ketika matahari berada pada garis balik Utara.¹¹

3. Awal Waktu Salat Metode *Egyptian General Authority of Survey*

Metode *Egyptian General Authority of Survey* menggunakan kedudukan matahari ($-19^{\circ}30'$) di bawah ufuk untuk awal subuh¹², sedangkan untuk isya menggunakan kedudukan matahari ($-17^{\circ}30'$). Dalam penelitian ini peneliti *mengambil sampel kota* Sudan ($\phi 18^{\circ}10'$, $\lambda 30^{\circ}45'$), mewakili kota yang mendekati khattulistiwa, Cairo ($\phi 30^{\circ}03'$, $\lambda 31^{\circ}15'$) mewakili daerah yang jauh dari khattulistiwa dan Libya ($\phi 32^{\circ}53'$, $\lambda 13^{\circ}11'$) mewakili wilayah yang mendekati bujur *greenwich*. Dengan letak geografis yang variatif dan posisi matahari berbeda-beda; awal waktu salat ketiga kota berbeda dari waktu ke waktu bahkan pada tanggal yang sama awal waktu salat berbeda-beda.

Ketika posisi matahari berada di khattulistiwa tanggal 21 Maret Awal asar Sudan (16:27) lebih awal Cairo 58 menit yaitu (15:29), sedangkan Libya yang letak geografisnya lebih jauh dari khattulistiwa tetapi lebih dekat dengan Greenwich lebih awal Cairo 12 menit dibanding Libya (15:41). Perbedaan awal asar antara Sudan dengan Cairo saat matahari berada di khattulistiwa arah Selatan sama dengan saat matahari di khattulistiwa arah Utara yakni selisih 58 menit lebih awal Cairo sementara Libya awal asar (16:28) lebih akhir dibanding saat matahari berada di khattulistiwa arah Utara dengan perbedaan waktu 47 menit. Perbedaan awal asar pada kota yang sama dengan posisi matahari yang berbeda nampak pada tabel ...awal asar Sudan saat posisi matahari di khattulistiwa arah ke Utara (16:27) sedangkan ketika posisi matahari

¹¹Pada saat posisi matahari berada antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa baik arah ke Utara maupun arah ke Selatan dari ketiga kota terdapat perbedaan awal subuh antara 33 sampai 37 menit lebih awal waktu subuh saat matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) dibanding saat matahari berada pada garis balik Selatan arah ke khattulistiwa (15 Februari).

¹²Secara umum metode *Egyptian General Authority of Survey* ini menggunakan kedudukan matahari ($-19^{\circ}30'$) untuk subuh, tetapi pada saat posisi matahari arah Utara Sudan menggunakan kedudukan matahari ($-19^{\circ}15'$) seperti 15 April, 22 Juni dan 15 Agustus

di khattulistiwa arah Selatan (16:12) terdapat perbedaan 15 menit dan sama halnya dengan Cairo terdapat perbedaan 14 menit antara dua posisi matahari, sedangkan Libya terdapat perbedaan yang sangat signifikan yakni 46 menit lebih awal asar saat matahari di khattulistiwa arah Utara dibanding awal asar saat matahari di posisi yang sama tapi arah Selatan.

Pada saat posisi matahari berlawanan arah yaitu berada di garis balik Utara (22 Juni) awal asar di Sudan (16:22), Cairo (15:32), Libya (16:52) dan saat berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal asar Sudan (15:05), Cairo (14:42) sedangkan Libya (14:47). Mencermati awal asar antar kota pada posisi matahari yang sama memang terdapat perbedaan antara 15 sampai 30 menit, namun jika ditilik perbedaan kota yang sama dengan posisi matahari yang berbeda nampak lebih signifikan; misalnya awal asar Sudan 22 Juni (16:22) sedangkan 22 Desember (15:05); terdapat perbedaan (1j17m) lebih awal saat matahari berada pada garis balik Selatan, demikian juga Cairo berbeda (50m) lebih awal 22 Desember dibanding 22 Juni dan lebih tajam lagi perbedaan awal asar di Libya yakni (2j5m) lebih awal saat posisi matahari berada pada garis balik Selatan dibanding posisi matahari berada pada garis balik Utara. Keadaan ini dapat dicermati pada tabel IV.7. di bawah ini¹³

Berbeda keadaannya awal asar saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara yaitu (15 April) dan (15 Agustus) awal asar Sudan (16:16), Cairo (15:30) dan Libya (16:44), terdapat perbedaan antara (28m) sampai (1j:14m) dan pada tanggal (15 Agustus) Sudan (16:17), Cairo (15:36) dan Libya (16:52); terdapat perbedaan antar kota antara (41m) sampai (1j16m). Sebaliknya pada posisi matahari yang berbeda dengan kota yang sama perbedaan awal asar relatif lebih kecil yaitu antara (1m sampai 14m). Lain halnya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) awal asar Sudan (16:04), Cairo (14:57) dan Libya (16:07); terdapat perbedaan yang signifikan antara Sudan dan Libya dengan Cairo dengan perbedaan 1 (satu) jam lebih. Pada saat posisi matahari antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa (15 Februari) antara Sudan (15:30), Cairo (15:19) dan Libya (15:28) perbedaannya relatif kecil antara (2 sampai 12) menit.

¹³Tabel perbedaan awal waktu asar baik perbedaan antara kota yang satu dengan kota lainnya maupun perbedaan dari waktu ke waktu untuk kota yang sama

Tabel IV.7. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Asar Metode *Egyptian General Authority* (Sudan $\phi 18^{\circ}10''$, $\lambda 30^{\circ}45''$), (Cairo $\phi 30^{\circ}03'$, $\lambda 31^{\circ}15'$) dan (Libya $\phi 32^{\circ}53'$, $\lambda 13^{\circ}11'$)

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Sudan	21/3	00°20'30"	37°06'52"	50°42'34"	12j07m09d	16j27m
2	Cairo		00°26'10"	32°31'17"	51°54'23"	12j07m05d	15j29m
3	Libya		00°22'26"	31°24'54"	51°48'55"	12j07m07d	15j41m
4	Sudan	15/4	09°51'40"	41°06'30"	49°48'25"	12j00m02d	16j16m
5	Cairo		09°51'40"	36°10'21"	53°43'45"	12j00m02d	15j30m
6	Libya		09°54'21"	35°04'41"	54°25'27"	13j00m00d	16j44m
7	Sudan	22/6	23°25'52"	42°28'42"	50°45'53"	12j02m01d	16j22m
8	Cairo		23°25'51"	41°51'35"	53°52'59"	12j02m05d	15j32m
9	Libya		23°25'47"	40°36'18"	55°38'15"	13j02m03d	16j52m
10	Sudan	15/8	13°57'37"	42°58'07"	48°52'48"	12j04m29d	16j17m
11	Cairo		13°57'37"	37°48'58"	54°07'29"	12j04m29d	15j36m
12	Libya		13°55'16"	36°39'39"	55°05'34"	13j04m28d	16j52m
13	Sudan	23/9	-00°10'47"	36°54'19"	50°43'07"	12j52m23d	16j12m
14	Cairo		-00°15'30"	32°15'21"	52°07'07"	11j52m19d	15j15m
15	Libya		00°33'57"	31°29'18"	51°59'51"	12j53m04d	16j27m
16	Sudan	15/10	-08°37'43"	33°36'06"	50°17'32"	12j45m45d	16j04m
17	Cairo		-08°36'47"	29°03'12"	49°04'43"	11j45m46d	14j57m
18	Libya		-08°38'38"	27°56'20"	48°30'11"	12j45m45d	16j07m
19	Sudan	22/12	-23°26'02"	27°54'37"	47°13'16"	11j58m35d	15j05m
20	Cairo		-23°25'56"	22°57'35"	42°06'25"	11j58m41d	14j42m
21	Libya		-23°26'01"	21°47'54"	40°21'06"	11j58m36d	14j47m
22	Sudan	15/2	-12°35'47"	32°04'55"	49°44'58"	12j14m08d	15j30m
23	Cairo		-12°34'35"	27°30'26"	47°28'50"	12j14m08d	15j19m
24	Libya		-12°34'04"	26°23'04"	46°39'47"	12j14m08d	15j28m

Awal isya dengan letak geografis dan posisi matahari yang berbeda-beda meskipun kedudukan mataharinya sama semua yakni ($-17^{\circ}30'$), berbeda dari waktu ke waktu, (21 Maret) saat matahari di khattulistiwa arah ke Utara dengan kedudukan matahari sama-sama ($-17^{\circ}30'$) antara Sudan (20:18) dengan Cairo (19:24) berbeda (54) menit lebih awal Cairo dan antara Libya (19:39) dengan Sudan berbeda (39) menit lebih awal Sudan, sedangkan Libya dengan Cairo berbeda (15) menit. Berbeda keadaannya ketika posisi matahari berada di khattulistiwa arah ke Selatan (23 September) awal isya Sudan (20:02) berbeda (55) menit dengan Cairo (19:07) dan antara Libya (20:25) dengan Sudan lebih awal Sudan (23) menit dari Libya; sedangkan saat posisi matahari di khattulistiwa arah Utara lebih awal Libya dari Sudan. Perbedaan awal isya antara Libya dengan Cairo mencapai (1j18m) sedangkan perbedaan antara Libya dengan Cairo saat posisi matahari di khattulistiwa arah Utara hanya (15) menit.

Ketika posisi matahari berada pada antara garis balik Utara dengan khattulistiwa, tepat pada garis balik Utara 22 Juni dan berada antara garis balik Utara dengan khattulistiwa (15 Agustus) sampai posisi matahari berada antara khattulistiwa arah Selatan dengan garis balik Selatan (15 Oktober), awal isya, antara Sudan dengan Libya lebih awal Sudan antara (7 menit sampai 62 menit), berbeda keadaannya ketika posisi matahari berada garis balik Selatan (22 Desember) dan antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa arah Utara (15 Februari) perbedaan antara awal isya antara Sudan, Cairo dan Libya relatif kecil, yaitu antara (9 sampai 19) menit.

Perbedaan awal waktu yang cukup tajam terjadi pada kota yang sama dengan posisi matahari yang berbeda, yaitu saat posisi matahari berlawanan arah antara garis balik Utara (22 Juni) dan di garis balik Selatan (22 Desember). Tanggal (22 Juni) awal waktu isya Libya (21:57) sedangkan (22 Desember) awal isya Libya (18:31), perbedaan waktu isya di Libya antara (22 Juni) dengan (22 Desember) mencapai (3j36m), sementara Sudan 22 Juni awal isya (20:55) dan 22 Desember (18:24) selisih (2j23m), demikian juga dengan Cairo perbedaan awal isya mencapai (2j10m). Perbedaan awal isya yang cukup tajam ini dapat dicermati melalui tabel IV.8. sebagai berikut:

Tabel IV.8. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Isya Metode *Egyptian General Authority* (Sudan ϕ 18°10", λ 30°45'), (Cairo ϕ 30°03', λ 31° 15') dan (Libya ϕ 32°53', λ 13° 11')

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Sudan	21/3	00°24'24"	-17°30'	108°35'31"	12j07m06d	20j18m
2	Cairo		00°30'07"	-17°30'	110°38'32"	12j07m02d	19j24m
3	Libya		00°26'23"	-17°30'	111°17'26"	12j07m04d	19j39m
4	Sudan	15/4	09°54'21"	-17°30'	112°14'45"	12j02m04d	20j26m
5	Cairo		09°56'08"	-17°30'	116°58'36"	11j59m59d	19j43m
6	Libya		09°58'48"	-17°30'	118°30'45"	12j59m57d	21j01m
7	Sudan	22/6	23°25'45"	-17°30'	119°09'13"	12j02m04d	20j55m
8	Cairo		23°25'32"	-17°30'	128°59'26"	12j02m07d	20j33m
9	Libya		23°25'41"	-17°30'	132°05'33"	13j02m05d	21j57m
10	Sudan	15/8	13°54'29"	-17°30'	114°01'55"	12j04m27d	20j37m
11	Cairo		13°53'42"	-17°30'	120°03'52"	12j04m27d	19j59m
12	Libya		13°51'21"	-17°30'	121°53'25"	13j04m25d	21j19m
13	Sudan	23/9	-00°15'38"	-17°30'	108°21'44"	12j52m19d	20j02m
14	Cairo		-00°20'23"	-17°30'	110°07'21"	11j52m15d	19j07m
15	Libya		00°30'04"	-17°30'	111°19'45"	12j53m00d	20j25m
16	Sudan	15/10	-08°43'15"	-17°30'	106°11'07"	12j45m42d	19j47m
17	Cairo		-08°40'29"	-17°30'	105°15'21"	11j45m43d	18j41m
18	Libya		-08°42'20"	-17°30'	105°15'38"	12j45m42d	19j54m
19	Sudan	22/12	-23°26'00"	-17°30'	101°41'42"	11j58m39d	18j42m

20	Cairo		-23°25'52"	-17°30'	97°20'54"	11j58m46d	18j23m
21	Libya		-23°25'59"	-17°30'	96°19'07"	11j58m40d	18j31m
22	Sudan	15/2	-12°31'28"	-17°30'	104°49'15"	12j14m07d	19j10m
23	Cairo		-12°31'28"	-17°30'	103°08'30"	12j14m07d	19j01m
24	Libya		-12°30'37"	-17°30'	102°54'22"	12j14m07d	19j13m

Awal isya ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) dan (15 Agustus) berbeda dengan awal isya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) dan (15 Februari). Ketika matahari berada antara khattulistiwa dengan garis bali Utara (15 April) awal isya Sudan (20:26), Cairo (19:43), Libya (21:01), sedang (15 Agustus) Sudan (20:37), Cairo (19:59) dan Libya (21:19). Perbedaan antara dua posisi matahari tersebut berkisar antara 11 sampai 18 menit, sementara awal isya saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan (15 Oktober) awal isya Sudan (19:47), Cairo (18:41) dan Libya (19:54), dan awal isya (15 Februari) Sudan (19:10), Cairo (19:01) dan Libya (19:13); terdapat perbedaan awal isya antara (21 sampai 41) menit.

Awal subuh dilihat dari kedudukan matahari hampir sama untuk seluruh kota dan semua posisi matahari kecuali saat posisi matahari arah Utara (15 April, 22 Juni dan 15 Agustus) kedudukan matahari pada awal subuh digunkakan (-19°15') bukan (-19°30'). Awal waktu subuh berbeda dari waktu ke waktu, (21 Maret) matahari berada di khattulistiwa arah Utara dan kedudukan matahari sama-sama (-19°30') awal subuh Sudan (05:42), Cairo (04:30) dan Libya (04:40), sedangkan (23 September) matahari berada di khattulistiwa arah Selatan awal subuh Sudan (05:27), Cairo (04:16) dan Libya (05:25). Perbedaan awal isya kota Sudan dan Cairo antara 14-15 menit; sedangkan Libya mencapai 45 menit. Awal waktu subuh ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara 22 Juni, Sudan (04:53), Cairo (03:08) dan Libya (04:07), berbeda ketika matahari di garis balik Selatan Sudan (05:30), Cairo (05:15) dan Libya (05:30). Perbedaan awal subuh saat posisi matahari berlawanan arah ini sama dengan perbedaan asar dan awal isya, artinya terjadi perbedaan yang cukup tajam untuk kota yang sama dengan posisi matahari yang berbeda. Hal ini nampak dengan jelas (22 Juni) perbedaan awal subuh sudah mencapai 37 menit, Cairo 2 jam 7 menit dan Libya mencapai 1 jam 23 menit.

Tabel IV.9. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis
Terhadap Perbedaan Awal Waktu Subuh Metode *Egyptian General Authority*
(Sudan ϕ 18°10", λ 30°45'), (Cairo ϕ 30°03', λ 31° 15') dan
(Libya ϕ 32°53', λ 13° 11')

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Sudan	21/3	00°09'35"	-19°30'	111°07'45"	12j07m17d	05j42m

2	Cairo		00°17'17"	-19°30'	112°50'50"	12j07m13d	04j30m
3	Libya		00°11'34"	-19°30'	113°33'37"	12j07m16d	04j40m
4	Sudan	15/4	09°55'14"	-19°15'	114°11'10"	12j00m01d	05j20m
5	Cairo		09°41'51"	-19°30'	119°28'20"	12j00m09d	03j57m
6	Libya		09°43'38"	-19°30'	120°56'10"	13j00m07d	05j03m
7	Sudan	22/6	23°25'02"	-19°15'	121°21'11"	12j01m56d	04j53m
8	Cairo		23°25'25"	-19°30'	132°08'43"	12j01m58d	03j08m
9	Libya		23°26'00"	-19°30'	135°30'35"	13j01m56d	04j07m
10	Sudan	15/8	14°06'13"	-19°15'	116°06'57"	12j04m35d	05j17m
11	Cairo		14°06'13"	-19°30'	122°53'02"	12j04m35d	03j48m
12	Libya		14°04'39"	-19°15'	124°58'10"	13j04m35d	04j52m
13	Sudan	23/9	-00°01'03"	-19°30'	110°33'53"	12j52m32d	05j27m
14	Cairo		-00°05'46"	-19°30'	112°44'52"	11j52m28d	04j16m
15	Libya		00°44'38"	-19°30'	113°56'55"	12j53m14d	05j25m
16	Sudan	15/10	-08°27'33"	-19°30'	107°50'35"	12j45m51d	05j31m
17	Cairo		-08°27'33"	-19°30'	107°41'23"	11j45m52d	04j30m
18	Libya		-08°27'33"	-19°30'	107°48'12"	12j45m51d	05j42m
19	Sudan	22/12	-23°26'07"	-19°30'	103°39'23"	11j58m22d	05j30m
20	Cairo		-23°26'03"	-19°30'	99°45'52"	11j58m30d	05j15m
21	Libya		-23°26'07"	-19°30'	98°48'06"	11j58m24d	05j30m
22	Sudan	15/2	-12°43'31"	-19°30'	106°37'27"	12j14m09d	05j04m
23	Cairo		-12°43'31"	-19°30'	105°21'21"	12j14m09d	05j07m
24	Libya		-12°42'39"	-19°30'	105°10'08"	12j14m09d	05j20m

Pada saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) dan (15 Agustus) berbeda dengan awal waktu subuh ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan. (15 April) awal subuh Sudan (05:20), Cairo (03:57), Libya (05:03), sedangkan awal subuh (15 Agustus) Sudan (05:17), Cairo (03:48) Libya (04:52), perbedaan relatif kecil antara 3 sampai 11 menit. Lain halnya ketika posisi matahari berada antar garis balik Selatan dengan khattulistiwa arah Selatan (15 Oktober) awal subuh lebih siang, Sudan (05:31), Cairo (04:30) dan Libya (05:42) dan tanggal 15 Februari Sudan (05:04), Cairo (05:07) dan Libya (05:20), perbedaan awal waktu lebih besar berkisar antara 22 sampai 37 menit.

4. Awal Waktu Salat Metode *Islamic Society of North America*

Metode *Islamic Society of North America* meliputi sebagian wilayah Amerika Serikat dan sebagian wilayah Canada dan sekitarnya. Metode ini secara teori menetapkan kedudukan matahari saat awal isya dan awal subuh masuk (-15°). Dalam tataran praktis teori ini pada saat posisi matahari di sekitar garis balik Utara tidak dapat diterapkan¹⁴; baik untuk awal subuh maupun awal isya. metode *Islamic Society of North*

¹⁴ Kedudukan matahari dengan ketinggian (-15°) untuk kota Alaska pada posisi matahari berada di sekitar garis balik Utara (April sampai Agustus) tidak bisa dijadikan acuan karena tidak ketemu bahkan ada yang nilai cos tnya satu koma (1,...) yang berarti tidak bisa ("eror")

America dalam penelitian mengambil sampel kota Alaska dengan letak geografis (ϕ $64^{\circ}12'$) dan (λ $-149^{\circ}30'$) mewakili kota yang jauh baik dari khattulistiwa maupun dari *Greenwicht*. Kota Canada (ϕ $56^{\circ}08'$, λ $-106^{\circ}21'$) mewakili lokasi yang lintangnya sedang dan kota Calgary (ϕ $51^{\circ}03'$, λ $-114^{\circ}05'$) mewakili lintang yang dekat dengan khattulistiwa.

Awal waktu salat antara ketiga kota sebagai sampel rata-rata selisih jauh meskipun pada waktu tertentu antara Canada dan Calgary ada kesamaan, namun antara Alaska dengan Canada dan Calgary rata-rata berbeda dengan selisih yang cukup signifikan. Ketika posisi matahari berada di khattulistiwa arah ke Utara (21 Maret) awal asar Alaska (17:06) sedangkan Canada (15:27) dan Calgary (16:03). Antara ketiga kota yakni Alaska dengan Canada berbeda 99 menit, Alaska dengan Calgary 63 menit dan Calgary dengan Canada selisih 36 menit. Tidak jauh berbed pada saat posisi matahari di khattulistiwa arah ke Selatan (23 September) awal asar Alaska (16:46) berbeda 97 menit, dengan Canada (15:09) dan antara Alaska dengan Calgary (15:46) selisih 60 menit, sedangkan antara Calgary dengan Canada selisih 37 menit. Demikian juga halnya saat posisi matahari jauh di Utara khattulistiwa (22 Juni) awal asar Alaska (18:53) berbeda 2 (dua) jam lebih dibanding dengan Canada (16:40) dan selisih antara Alaska dengan Calgary (17:00) hampir mendekati 2 (dua) jam, lain halnya ketika posisi matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal asar Alaska (13:18), Canada (12:20) dan Calgary (13:16)..meskipun berbeda namun tidak sampai 60 menit antara Alaska- Canada dan bahkan antara Alaska-Calgary hanya selisih 2 menit

Awal waktu asar saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April), Alaska (17:48), Canada (15:56) dan Calgary (16:25), tanggal (15 Agustus) awal asar Alaska (18:11), Canada (16:12) sedang Calgary (16:39), dapat dikatakan perbedaannya sama besar dengan posisi matahari baik di khattulistiwa atau jauh dari khattulistiwa. Saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan¹⁵ (15 Oktober) perbedaan awal asar Alaska (15:51), Canada (14:25) dan Calgary (15:09) masih signifikan sedangkan pada tanggal (15 Februari)¹⁶ anrta Alaskadengan Calgary (14:58) hanya berbeda 35 menit sementara antara Alaska dengan Canada (13:26), selisih 92 menit dan antara Canada dengan Calgary (14:23). berbeda 57 menit.

¹⁵ Posisi matahari dari khattulistiwa ke arah garis balik Selatan

¹⁶ Posisi matahari dari garis balik Selatan ke arah khattulistiwa

Berdasarkan uraian awal waktu asar dengan Metode *Islamic Society of North America* di atas nampak perbedaan yang signifikan antara awal waktu kota yang satu dengan kota lainnya, hal ini ada korelasi dengan awal waktu salat yang lima termasuk isya dan subuh. Awal isya Alaska dengan letak geografis jauh dari khattulistiwa dengan jarak ($64^{\circ}12'$) dengan berbagai posisi matahari yang berbeda-beda meskipun kedudukan matahari telah ditetapkan ($-17^{\circ}30'$), namun tidak bisa diterapkan pada semua posisi matahari, karena jarak yang terlalu jauh dari khattulistiwa. Hal ini berdampak pada perbedaan awal waktu isya yang sangat tajam dari waktu ke waktu. Tanggal (21 Maret) saat posisi matahari di khattulistiwa dan kedudukan matahari sama-sama (-15°) awal isya Alaska (22:38), sedangkan Canada dan Calgary masing-masing (20:09) dan (20:24), tanggal (23 September) matahari di khattulistiwa arah Selatan, awal isya Alaska (22:12), Canada (19:45) dan Calgary (20:04). Ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara 22 Juni perbedaan awal waktu antara Alaska dengan kota lainnya sangat tajam mencapai 3 (tiga) jam lebih. Hal ini nampak awal isya Alaska (01:15), sedangkan Canada (18:00) dan Calgary (22:38). Sebaliknya ketika matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal isya Alaska (18:00) selisih 7 jam lebih jika dibandingkan dengan awal isya (22 Juni), Canada awal isya (16:33) dan Calgary (17:15) padahal posisi dan kedudukan matahari dapat dikatakan sama.

Tabel IV.10 Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Asar Metode *Islamic Society of North America* (Alaska $\phi 64^{\circ}11'$, $\lambda -149^{\circ}30'$), (Canada $\phi 56^{\circ}08'$, $\lambda -106^{\circ}21'$) dan (Calgary $\phi 51^{\circ}03'$, $\lambda -114^{\circ} 05'$)

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Alaska	21/3	$00^{\circ}33'18''$	$18^{\circ}19'47''$	$45^{\circ}21'13''$	13j06m59d	17j06m
2	Canada		$00^{\circ}30'20''$	$22^{\circ}06'21''$	$48^{\circ}31'59''$	13j07m01d	15j27m
3	Calgary		$00^{\circ}33'18''$	$24^{\circ}20'39''$	$50^{\circ}01'23''$	13j06m56d	16j03m
4	Alaska	15/4	$10^{\circ}04'08''$	$22^{\circ}45'53''$	$57^{\circ}36'59''$	12j59m53d	17j48m
5	Canada		$10^{\circ}03'15''$	$26^{\circ}02'53''$	$57^{\circ}35'10''$	12j59m54d	15j56m
6	Calgary		$10^{\circ}00'35''$	$28^{\circ}07'47''$	$57^{\circ}05'42''$	12j59m56d	16j25m
7	Alaska	22/6	$23^{\circ}25'57''$	$28^{\circ}14'09''$	$73^{\circ}14'30''$	13j01m59d	18j53m
8	Canada		$23^{\circ}25'35''$	$31^{\circ}20'22''$	$68^{\circ}11'41''$	13j02m08d	16j40m
9	Calgary		$23^{\circ}25'15''$	$33^{\circ}16'53''$	$65^{\circ}26'46''$	13j02m12d	17j00m
10	Alaska	15/8	$13^{\circ}46'38''$	$24^{\circ}20'48''$	$62^{\circ}06'07''$	13j04m22d	18j11m
11	Canada		$13^{\circ}51'21''$	$27^{\circ}38'40''$	$60^{\circ}39'18''$	13j04m25d	16j12m
12	Calgary		$13^{\circ}48'59''$	$29^{\circ}36'18''$	$59^{\circ}39'53''$	13j04m24d	16j39m
13	Alaska	23/9	$-00^{\circ}23'25''$	$17^{\circ}51'05''$	$44^{\circ}04'42''$	12j52m15d	16j46m
14	Canada		$-00^{\circ}20'30''$	$21^{\circ}43'38''$	$47^{\circ}41'08''$	12j52m15d	15j09m
15	Calgary		$-00^{\circ}04'02''$	$23^{\circ}56'03''$	$49^{\circ}13'09''$	12j52m19d	15j46m
16	Alaska	15/10	$-08^{\circ}46'56''$	$13^{\circ}11'20''$	$31^{\circ}46'14''$	12j45m40d	15j51m
17	Canada		$-08^{\circ}46'01''$	$17^{\circ}41'34''$	$38^{\circ}35'39''$	12j45m40d	14j25m

18	Calgary		-08°46'56"	20°1'-59"	41°43'08"	12j45m40d	15j09m
19	Alaska	22/12	-23°25'54"	02°16'28"	05°12'19"	11j58m46d	13j18m
20	Canada		-23°25'56"	08°50'23"	18°51'43"	11j58m44d	12j20m
21	Calgary		-23°25'46"	12°15'45"	25°15'29"	11j58m52d	13j16m
22	Alaska	15/2	-12°25'26"	10°52'21"	25°53'43"	12j14m06d	14j58m
23	Canada		-12°28'01"	15°43'29"	34°09'53"	12j14m07d	13j36m
24	Calgary		-12°28'53"	18°23'12"	38°01'31"	12j14m07d	14j23m

Tabel IV.11. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Isya Metode *Islamic Society of North America* (Alaska ϕ 64°11", λ -149°30'), (Canada ϕ 56°08', λ -106°21') dan (Calgary ϕ 51°03', λ -114° 05')

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Alaska	21/3	00°38'34"	-15°00'	128°10'06"	13j06m55d	22j38m
2	Canada		00°35'16"	-14°00'	119°09'35"	13j06m58d	20j09m
3	Calgary		00°40'58"	-15°00'	115°14'31"	13j06m53d	20j24m
4	Alaska	15/4	10°08'34"	-11°00'	144°38'08"	12j59m50d	23j37m
5	Canada		10°05'55"	-15°00'	137°29'14"	12j59m52d	21j15m
6	Calgary		10°05'01"	-15°00'	129°39'25"	12j59m54d	21j15m
7	Alaska	22/6	23°25'18"	-01°55'	168°28'46"	13j02m00d	01j15m
8	Canada		23°25'26"	-07°30'	154°15'22"	13j02m10d	22j25m
9	Calgary		23°25'11"	-11°00'	150°03'59"	13j02m11d	22j38m
10	Alaska	15/8	13°41'53"	-08°40'	149°22'48"	13j04m19d	00j00m
11	Canada		13°48'12"	-14°00'	144°24'05"	13j04m23d	21j47m
12	Calgary		13°45'03"	-15°00'	136°35'60"	13j04m21d	21j47m
13	Alaska	23/9	-00°28'17"	-15°00'	125°17'20"	12j52m08d	22j12m
14	Canada		-00°25'22"	-15°00'	116°57'50"	12j52m11d	19j45m
15	Calgary		-00°15'42"	-15°00'	113°57'47"	12j52m05d	20j04m
16	Alaska	15/10	-08°52'28"	-10°45'	106°11'48"	12j45m36d	20j49m
17	Canada		-08°48'47"	-15°00'	103°49'24"	12j45m51d	18j47m
18	Calgary		-08°50'37"	-15°00'	102°57'14"	12j45m37d	19j14m
19	Alaska	22/12	-23°25'47"	-15°00'	75°37'32"	11j58m52d	18j00m
20	Canada		-23°26'07"	-15°15'	82°22'54"	11j58m19d	16j33m
21	Calgary		-23°25'40"	-15°00'	84°59'33"	11j58m53d	17j15m
22	Alaska	15/2	-12°21'06"	-15°00'	98°57'55"	12j14m06d	19j48m
23	Canada		-12°44'22"	-15°15'	98°40'49"	12j14m09d	17j55m
24	Calgary		-12°24'34"	-15°00'	98°35'30"	12j14m08d	18j25m

Tabel IV.12. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Subuh Metode *Islamic Society of North America* (Alaska ϕ 64°11", λ -149°30'), (Canada ϕ 56°08', λ -106°21') dan (Calgary ϕ 51°03', λ -114° 05')

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Alaska	21/3	00°21'27"	-15°15'	128°07'23"	13j07m37d	05j33m
2	Canada		00°19'28"	-15°00'	118°53'24"	13j07m10d	04j18m
3	Calgary		00°38'53"	-15°15'	115°12'00"	13j07m12d	05j03m
4	Alaska	15/4	10°13'00"	-11°15'	144°32'56"	12j59m47d	04j20m
5	Canada		09°49'53"	-15°15'	137°29'41"	13j00m03d	02j55m

6	Calgary		10°11'14"	-15°00'	129°50'25"	12j59m49d	03j57m
7	Alaska	22/6	23°25'16"	-02°00'	169°30'22"	13j02m13d	02j42m
8	Canada		23°25'55"	-07°30'	154°18'11"	13j01m59d	01j48m
9	Calgary		23°25'02"	-11°10'	150°40'29"	13j02m15d	02j36m
10	Alaska	15/8	13°57'37"	-08°30'	149°47'13"	13j04m29d	04j02m
11	Canada		14°02'19"	-14°00'	145°05'33"	13j04m32d	02j30m
12	Calgary		13°58'24"	-15°00'	136°29'03"	13j04m30d	03j35m
13	Alaska	23/9	-00°10'47"	-14°30'	124°40'20"	12j52m23d	05j30m
14	Canada		-00°09'48"	-14°45'	116°55'00"	12j52m24d	04j10m
15	Calgary		-00°18'13"	-14°45'	113°29'20"	12j52m58d	04j54m
16	Alaska	15/10	-08°38'38"	-14°45'	106°06'12"	12j45m45d	06j40m
17	Canada		-08°58'54"	-15°00'	103°07'22"	12j45m33d	04j58m
18	Calgary		-08°37'43"	-14°45'	102°49'26"	12j45m45d	05j31m
19	Alaska	22/12	-23°25'23"	-15°00'	75°38'24"	11j59m10d	07j55m
20	Canada		-23°26'01"	-15°00'	81°58'31"	11j58m36d	05j36m
21	Calgary		-23°25'54"	-15°00'	84°58'51"	11j59m43d	05j55m
22	Alaska	15/2	-12°33'12"	-15°00'	98°33'00"	12j14m06d	06j37m
23	Canada		-12°34'55"	-15°00'	98°40'49"	12j14m08d	04j45m
24	Calgary		-12°35'47"	-15°15'	98°45'52"	12j14m08d	05j15m

Awal isya kota Alaska ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) dan (15 Agustus) berbeda dengan awal waktu salat saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan. Pada tanggal (15 April) awal isya Alaska (23:37), Canada dan Calgary sama (21:15). Sama halnya dengan tanggal (15 Agustus) Alaska (00:00) sementara Canada dan Calgary sama-sama pukul (21:47); pada saat posisi matahari berada antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa (15 Oktober) awal isya Alaska (20:49), Canada (18:47) sedangkan Calgary (19:14), dan tanggal (15 Februari) Alaska (19:48), Canada (17:55) dan Calgary (18:25)

Awal waktu subuh untuk wilayah Amerika Utara dilihat dari kedudukan matahari saat masuk awal waktu dapat dikatakan sama untuk seluruh kota, kecuali saat posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) kedudukan matahari pada awal subuh untuk Alaska sangat rendah, yaitu (-02°00'), Canada (-07°30') dan Calgary (-11°10'); termasuk saat matahari berada antara garis balik Utara dengan khattulistiwa kedudukan matahari awal subuh untuk Alaska rendah yakni (-11°15') untuk 15 April dan -08°30' pada tanggal 15 Agustus.

Awal waktu subuh untuk berbagai kota di Amerika belahan Utara berbeda dari waktu ke waktu, (21 Maret) matahari berada di khattulistiwa dan kedudukan matahari sama-sama (-15°00') awal subuh Alaska (05:33), Canada (04:18) dan Calgary (05:03), pada tanggal (23 September) matahari berada di khattulistiwa arah Selatan awal subuh Alaska (05:30), Canada (04:10) dan Calgary (04:54). saat posisi matahari

berada pada garis balik Utara 22 Juni, awal subuh Alaska (02:42), Canada (01:48) dan Calgary (02:36). Berbeda ketika matahari berada pada garis balik Selatan 22 Desember, Alaska (07:55), Canada (05:36) dan Calgary (05:55).

Pada saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) dan (15 Agustus) berbeda dengan awal waktu subuh ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan. Pada tanggal (15 April)¹⁷ awal subuh Alaska (04:20), Canada (02:55), Calgary (03:57), sedangkan pada tanggal (15 Agustus)¹⁸ awal subuh Alaska (04:02), Canada (02:30) Calgary (03:35); sementara (15 Oktober)¹⁹ awal subuh Alaska (06:40), Canada (04:58) dan Calgary (05:31), tidak jauh berbeda saat awal subuh tanggal (15 Februari)²⁰ Alaska (06:37), Canada (04:45) dan Calgary (05:15)

5. Awal Waktu Salat Metode *Muslim World League*

Metode *Muslim World League* wilayah cakupannya sangat luas dan beragam. Dilihat dari sisi bujur meliputi wilayah belahan Timur seperti benua Australi, seluruh Asia di luar *Umm Al Qura Committee* dan *University Islamci Sciences of Karachi*, benua Afrika yang tidak termasuk metode *Egyptian Genaral Authority of Survey* dan metode *Umm Al Qura Committee*, seluruh benua Eropa²¹ dan benua Amerika selain Amerika Utara, untuk bujur Barat; dari sisi lintang mencakup wilayah yang berada pada lintang Utara seperti Moscow (55°47'), Madrid (40°26'), dan wilayah Selatan seperti Melbourne (-37°49'), Argentina (-37°55') maupun wilayah sekitar khattulistiwa seperti Kenya (00°09') dll. Metode *Muslim World League* inimenetapkan kedudukan matahari saat awal isya (-17°) dan (-18°) untuk awal subuh, dan ini berlaku secara umum kecuali untuk daerah dan waktu tertentu sedikit ada perbedaan meskipun tidak terlalu besar, missal Moscow pada saat matahari berada pada garis balik Utara kedudukan matahari saat awal isya (-08°45') dan awal subuh (-09°15').

Awal waktu salat dengan metode *Muslim World League* ini sangat beragam dari waktu ke waktu, mengingat letak geografisnya sangat variatif dan menyebar di berbagai benua, keadaan ini dapat diuraikan melalui sampel kota atau negara yang dipilih peneliti. Adapun negara sebagai sampel adalah Moscow dengan letak geografis

¹⁷ Matahari dari khattulistiwa arah garis balik Selatan (21 Maret – 22 Juni)

¹⁸ Matahari dari garis balik Utara ke arah khattulistiwa (22 Juni – 23 September)

¹⁹ Matahari dari khattulistiwa arah ke garis balik Selatan (23 September-22 Desember)

²⁰ Matahari dari garis balik Selatan arah khattulistiwa (22 Desember – 21 Maret)

²¹ Baik bujur Timur maupun bujur Barat

ϕ ($55^{\circ}47'$), λ ($37^{\circ}32'$), dan Madrid ϕ ($40^{\circ}26'$), λ ($03^{\circ}41'$)²², Melbourne²³ ϕ ($-33^{\circ}49'$), λ ($144^{\circ}58'$), dan Argentina ϕ ($-37^{\circ}55'$), λ ($62^{\circ}56'$), Kenya ϕ ($00^{\circ}09'$), λ ($37^{\circ}54'$).

Setelah dilakukan perhitungan dari ke 5 (lima) negara sebagai sampel penelitian, rata-rata selisih antara Moscow dengan Madrid yang sama-sama berada di Utara khattulistiwa dengan lintang yang berbeda terdapat perbedaan awal asar kecuali saat posisi matahari berada di khattulistiwa (21 Maret) hanya berbeda 1 (satu) menit, sementara saat posisi matahari berada antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa (15 Februari) berbeda 23 menit, selebihnya perbedaan relatif besar. Berbeda halnya antara Melbourne dengan Argentina yang sama-sama berada di Selatan khattulistiwa dengan bujur yang berbeda, pada saat posisi matahari berarah Utara (15 April) sampai dengan (23 September) awal waktu asar meski tidak sama namun perbedaannya relatif kecil dibandingkan dengan awal waktu yang sama ketika posisi matahari arah Selatan khattulistiwa (15 Oktober) sampai (21 Maret) selisih awal waktu lebih dari 1 (satu) jam. Adapun awal waktu asar di Kenya yang terletak di khattulistiwa ($00^{\circ}09'$) dengan beragam posisi matahari hampir sama dari bulan ke bulan karena selisih waktu relatif kecil. Untuk membantu memahami uraian ini berikut disajikan tabel perbedaan awal waktu

Tabel IV.13. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Asar Metode *Muslim World League*

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Moscow	21/03	$00^{\circ}20'27''$	$22^{\circ}11'17''$	$48^{\circ}28'44''$	13j07m09d	16j51m
2	Madrid		$00^{\circ}23'25''$	$28^{\circ}31'05''$	$52^{\circ}01'36''$	13j07m07d	16j50m
3	Melbourne		$00^{\circ}18'16''$	$29^{\circ}15'46''$	$51^{\circ}28'14''$	13j07m11d	16j53m
4	Argentina		$00^{\circ}27'22''$	$29^{\circ}09'56''$	$51^{\circ}23'28''$	12j07m04d	15j44m
5	Kenya		$00^{\circ}22'26''$	$44^{\circ}53'18''$	$45^{\circ}06'07''$	12j07m07d	15j36m
6	Moscow	15/04	$09^{\circ}52'34''$	$26^{\circ}12'04''$	$57^{\circ}15'03''$	13j00m01d	17j19m
7	Madrid		$09^{\circ}56'08''$	$32^{\circ}11'00''$	$55^{\circ}52'20''$	13j59m59d	17j58m
8	Melbourne		$09^{\circ}44'32''$	$25^{\circ}31'54''$	$46^{\circ}37'35''$	12j00m06d	15j27m
9	Argentina		$09^{\circ}57'01''$	$25^{\circ}24'21''$	$46^{\circ}28'28''$	12j59m58d	15j18m
10	Kenya		$09^{\circ}53'27''$	$40^{\circ}28'49''$	$48^{\circ}48'12''$	12j00m00d	15j44m
11	Moscow	22/06	$23^{\circ}25'38''$	$31^{\circ}28'25''$	$67^{\circ}59'54''$	13j02m05d	18j04m
12	Madrid		$23^{\circ}25'45''$	$37^{\circ}26'45''$	$59^{\circ}55'00''$	14j02m04d	18j16m
13	Melbourne		$23^{\circ}25'53''$	$19^{\circ}30'30''$	$37^{\circ}08'58''$	12j01m59d	14j51m
14	Argentina		$23^{\circ}25'41''$	$19^{\circ}27'43''$	$37^{\circ}04'42''$	12j02m05d	14j42m
15	Kenya		$23^{\circ}25'52''$	$34^{\circ}57'36''$	$51^{\circ}25'49''$	12j02m01d	15j56m
16	Moscow	15/08	$13^{\circ}04'28''$	$27^{\circ}49'04''$	$60^{\circ}39'36''$	13j04m28d	17j37m

²²Moscow mewakili wilayah yang jauh di Utara khattulistiwa, sementara Madrid mewakili wilayah yang sedang

²³Melbourne mewakili wilayah Selatan khattulistiwa belahan Timur dan Argentina mewakili wilayah Selatan belahan Barat dan Kenya mewakili daerah di sekitar khattulistiwa

17	Madrid		13°53'42"	33°42'40"	57°17'21"	14j04m28d	18j08m
18	Melbourne		14°03'52"	23°43'60"	43°58'34"	12j04m35d	15j21m
19	Argentina		13°52'55"	23°46'06"	44°04'13"	12j04m26d	15j12m
20	Kenya		13°58'24"	38°44'50"	49°52'31"	12j04m31d	15j52m
21	Moscow	23/9	-00°11'45"	21°56'58"	47°58'42"	12j52m22d	16j34m
22	Madrid		-00°13'42"	28°16'38"	51°15'33"	13j52m21d	17j32m
23	Melbourne		-00°08'24"	29°26'10"	51°47'51"	11j52m25d	15j40m
24	Argentina		-00°16'37"	29°26'54"	51°40'21"	12j52m18d	15j31m
25	Kenya		-00°09'48"	44°50'38"	45°08'32"	11j52m24d	15j21m
26	Moscow	15/10	-08°46'37"	17°57'00"	39°00'25"	12j45m46d	15j52m
27	Madrid		-08°40'29"	24°53'44"	46°24'54"	13j45m43d	17j06m
28	Melbourne		-08°56'08"	32°48'06"	55°06'14"	12j45m34d	16j46m
29	Argentina		-08°42'20"	32°40'31"	55°02'16"	12j45m42d	15j38m
30	Kenya		-08°29'28"	40°57'38"	48°27'05"	11j45m50d	15j28m
31	Moscow	22/12	-23°25'56"	09°05'25"	19°20'33"	12j58m41d	14j46m
32	Madrid		-23°26'01"	18°13'05"	35°13'17"	12j58m39d	15j35m
33	Melbourne		-23°26'02"	38°30'59"	58°29'10"	12j58m32d	17j13m
34	Argentina		-23°25'56"	38°28'28"	58°32'18"	13j58m44d	16j05m
35	Kenya		-23°26'04"	34°50'31"	51°24'21"	11j58m32d	15j53m
36	Moscow	15/02	-12°42'39"	31°28'25"	67°59'54"	13j02m05d	18j04m
37	Madrid		-12°32'20"	23°15'60"	43°51'17"	13j14m08d	16j24m
38	Melbourne		-12°40'05"	34°14'10"	56°15'29"	13j14m09d	17j19m
39	Argentina		-12°28'53"	34°07'31"	56°13'20"	13j14m07d	16j11m
40	Kenya		-12°39'51"	39°10'10"	49°37'28"	12j14m09d	16j01m

Awal isya antara Moscow dan Madrid dengan perbedaan letak geografis²⁴ terjadi perbedaan²⁵ dari bulan ke bulan sesuai posisi matahari, tanggal (21 Maret) matahari berada di khattulistiwa arah Utara dan kedudukan matahari sama-sama (-17°) awal isya Moscow (21:47), sedangkan Madrid (20j54m) lebih awal Madrid 53 menit. semakin posisi matahari arah ke Utara perbedaan awal waktu salat Moscow dan Madrid semakin kecil di banding matahari di khattulistiwa, terbukti awal Isya Moscow dan Madrid (15 April) masing-masing (22:57) dan (22:25) selisih 32 menit dan (22 Juni) awal isya Moscow (00:07) Madrid (23:45), hanya selisih 22 menit..Sebaliknya saat posisi matahari berada pada garis balik Selatan awal isya selain lebih awal perbedaannya semakin kecil. Misalnya tanggal (23 September) matahari di khattulistiwa arah Selatan awal isya Moscow (21:25), sedang Madrid (21:36) selisih hanya 11 menit lebih awal Madrid. Berbeda dengan ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan

²⁴Moscow dan Madrid sama-sama terletak di belahan Utara khattulistiwa dengan lintang yang berbeda. Lintang Moscow (55°12') sedangkan Madrid (40°26')

²⁵ Perbedaan awal isya berkisar antara (-11 sampai -34) menit (16 sampai 47)

garis balik Selatan awal isya Moscow (20:26) dan awal isya Madrid (21:00) lebih awal Madrid 34 menit.

Sebaliknya Perbedaan²⁶ awal isya antara Melbourne dan Argentina dengan letak geografis yang hampir sama sepanjang waktu berkisar antara (1 sampai 9) menit; kecuali antara Oktober-Januari perbedaan cukup signifikan yakni 69 menit lebih awal Melbourne dibanding Argentina. Perbedaan awal waktu antara Moscow dan Madrid dengan Melbourne dan Argentina bahwa Moscow dan Madrid semakin posisi matahari ke arah Utara semakin malam dan sebaliknya semakin posisi matahari ke arah Selatan awal isya semakin sore; sementara Melbourne dan Argentina kebalikannya semakin posisi matahari ke arah Selatan semakin malam dan semakin siang saat posisi matahari ke arah Utara. Hal ini dapat dicermati melalui tabel IV. 14

Awal isya Kenya yang terletak pada garis khatulistiwa perbedaan awal waktu dari bulan ke bulan tidak signifikan yakni berkisar antara (2–6) menit kecuali antara (22 Desember dan 15 Februari) berbeda 12 menit. Awal isya 21 Maret (19:44), 15 April (19:38), 22 Juni (19:45), 15 Agustus (19:43), 23 September (19:29), 15 Oktober (19:23), 22 Desember (19:41) dan 15 Februari (19:53). Perbedaan awal waktu antara Kenya yang terletak di khatulistiwa dengan Moscow dan Madrid yang letaknya jauh di Utara khatulistiwa dari waktu salat yang satu dengan salat lainnya terlebih dari bulan ke bulan perbedaannya sangat signifikan. Awal isya Kenya (21 Maret) misalnya (19:44) awal waktu yang sama untuk Moscow (20:47) selisih 63 menit lebih awal Kenya dan selisih 43 menit dengan Madrid (20:27), tanggal (22 Juni) Awal Isya Moscow (00:07) sedangkan Kenya awal isya (19:45) berbeda 4 jam 22 menit.

Tabel IV.14. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Asar Metode *Muslim World League*

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Moscow	21/03	00°27'22"	-17°00'	120°07'13"	13j07m04d	21j47m
2	Madrid		00°25'24"	-17°00'	113°00'53"	13j07m13d	20j54m
3	Melbourne		00°27'22"	-17°00'	113°00'53"	13j07m04d	21j47m
4	Argentina		00°23'12"	-17°00'	111°24'19"	13j06m59d	20j53m
5	Kenya		00°30'20"	-17°00'	111°20'08"	12j07m01d	19j44m
6	Moscow	15/04	09°57'55"	-17°00'	141°50'37"	12j59m57d	22j57m
7	Madrid		09°59'41"	-17°00'	122°42'05"	13j59m56d	22j25m
8	Melbourne		09°48'06"	-17°00'	103°58'35"	12j00m04d	19j16m
9	Argentina		-23°25'36"	-17°00'	103°49'02"	11j59m56d	19j07m
10	Kenya		09°55'14"	-17°00'	107°18'02"	12j00m00d	19j38m

²⁶Perbedaan awal isya antara Melbourne dan Argentina sepanjang tahun berkisar antara 1 sampai 9) menit kecuali bulan Oktober dan Desember perbedaan mencapai (1 jam 09 menit)

11	Moscow	22/06	23°25'27"	-08°45'	158°45'14"	13j02m05d	00j07m
12	Madrid		23°25'38"	-17°00'	141°58'60"	14j02m07d	23j45m
13	Mebourne		23°25'49"	-17°00'	93°50'30"	12j02m01d	18j38m
14	Argentina		23°25'36"	-17°00'	93°48'28"	12j02m07d	18j29m
15	Kenya		23°25'48"	-17°00'	108°35'09"	12j02m02d	19j45m
16	Moscow	15/08	13°52'08"	-16°15'	150°13'26"	13j04m26d	23j35m
17	Madrid		13°51'21"	-17°00'	127°17'22"	14j04m25d	22j48m
18	Melbourne		14°00'45"	-17°00'	100°49'31"	12j04m31d	19j08m
19	Argentina		13°49'47"	-17°00'	101°01'47"	12j04m24d	19j00m
20	Kenya		13°55'16"	-17°00'	107°34'18"	12j04m28d	19j43m
21	Moscow	23/9	-00°21'21"	-17°00'	120°43'40"	12j52m14d	21j25m
22	Madrid		-00°16'37"	-17°00'	112°20'16"	13j52m18d	21j36m
23	Melbourne		-00°13'31"	-17°00'	111°54'59"	11j52m21d	19j40m
24	Argentina		-00°20'30"	-17°00'	112°02'30"	11j52m15d	19j32m
25	Kenya		-00°12'43"	-17°00'	107°00'04"	11j52m22d	19j29m
26	Moscow	15/10	-08°40'29"	-17°00'	107°33'14"	12j45m43d	20j26m
27	Madrid		-08°44'10"	-17°00'	104°54'31"	13j45m41d	21j00m
28	Melbourne		-08°52'08"	-17°00'	119°43'03"	12j45m36d	21j05m
29	Argentina		-08°46'56"	-17°30'	119°41'21"	11j45m40d	19j56m
30	Kenya		-08°32'14"	-17°00'	107°11'58"	11j45m48d	19j23m
31	Moscow	22/12	-23°25'52"	-17°00'	85°56'55"	12j58m46d	19j12m
32	Madrid		-23°25'59"	-17°00'	92°49'54"	12j58m40d	19j25m
33	Melbourne		-23°26'00"	-17°00'	137°42'42"	12j58m36d	22j30m
34	Argentina		-23°25'46"	-18°00'	137°51'34"	11j58m53d	21j22m
35	Kenya		-23°26'01"	-17°00'	108°31'09"	11j58m28d	19j41m
36	Moscow	15/02	-12°31'28"	-17°00'	101°53'14"	13j14m07d	20j32m
37	Madrid		-12°28'53"	-17°00'	101°49'07"	13j14m07d	20j16m
38	Melbourne		-12°35'47"	-17°00'	123°33'01"	13j13m08d	21j48m
39	Argentina		-12°25'26"	-17°30'	124°11'12"	12j14m6d	20j39m
40	Kenya		-12°31'08"	-17°00'	107°42'10"	12j14m08d	19j53m

Awal waktu subuh untuk berbagai wilayah yang berbeda letak geografisnya seperti Moscow ϕ (55°47)', λ (37°32'), Madrid ϕ (40°26)', λ (03°41') dengan Melbourne Melbourne²⁷ ϕ (-33°49)', λ (144°58') dan Argentina ϕ (-37° 55')', λ (62° 56') serta Kenya ϕ (00°09)', λ (37°54'), terdapat perbedaan yang variatif sesuai dengan posisi matahari. Saat posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) kedudukan matahari pada awal subuh untuk Moscow relatif rendah, yaitu (-09°15'), sementara ke 4 negara lainnya (-18°).

Awal waktu subuh untuk Moscow, Madrid, Melbourne, Argentina dan Kenya berbeda dari waktu ke waktu, (21 Maret) matahari berada di khattulistiwa arah ke Utara awal subuh Moscow (05:21), Madrid (05:45) dan Melbourne (05:56), Argentina ((4:50)

²⁷Melbourne mewakili wilayah Selatan khattulistiwa belahan Timur dan Argentina mewakili wilayah Selatan belahan Barat dan Kenya mewakili daerah di sekitar khattulistiwa

dan Kenya (5:24). Pada saat posisi matahari berada di khattulistiwa arah Selatan arah ke Selatan awal subuh Moscow (05:11), Madrid (6:33), Melbourne (4:41), Argentina (4:32) dan Kenya (05:19). Perbedaan antara kedua posisi matahari (Moscow (9 menit), Madrid (48 menit), Melbourne (1jam 15menit), Argentina (18 menit) dan (15 menit). Saat posisi matahari berada pada garis balik Utara 22 Juni, awal subuh Moscow (02:46), Madrid (4:39), Melbourne (6:02), Argentina (5:53) dan Kenya (05:11); sedang saat matahari berada pada garis balik Selatan awal subuh Moscow (7:37), Madrid (6:56), Melbourne (4:00), Argentina (2:51) dan Kenya (5:02). Perbedaan awal subuh dengan posisi matahari yang berbeda terdapat perbedaan waktu Moscow (4jam 51menit), Argentina (2jam 17 menit), Melbourne (2jam 2 menit) Argentina (3 jam 2 menit) dan Kenya hanya (4 menit).

Pada saat posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) dan (15 Agustus) berbeda dengan awal waktu subuh ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa dengan garis balik Selatan. Pada tanggal (15 April)²⁸ awal subuh Moscow (03:51), Madrid (05:59), Melbourne (05:19), Argentina (5:10) dan Kenya (5:15) sedangkan pada tanggal (15 Agustus)²⁹ Moscow (03:17), Madrid (05:46), Melbourne (05:37), Argentina (5:28) dan Kenya (5:19); sementara (15 Oktober)³⁰ awal subuh Moscow (06:01), Madrid (06:55), Melbourne (05:02), Argentina (3:53) dan Kenya (5:02)

Tabel IV.15. Pengaruh Posisi Matahari dan Letak Geografis Terhadap Perbedaan Awal Waktu Subuh Metode *Muslim World League*

No	Kota	Tgl	δ	h	t	MP	AW
1	Moscow	21/03	00°09'35"	-17°30'	123°06'49"	13j07m17d	05j21m
2	Madrid		00°12'33"	-18°00'	114°08'54"	13j07m14d	05j45m
3	Melbourne		00°09'23"	-18°00'	112°53'50"	13j07m17d	05j56m
4	Argentina		00°16'30"	-17°30'	112°10'46"	12j07m01d	04j50m
5	Kenya		00°12'33"	-18°00'	108°00'20"	12j07m15d	05j24m
6	Moscow	15/04	09°40'57"	-18°15'	144°40'40"	13j00m09d	03j51m
7	Madrid		09°45'25"	-18°00'	123°56'45"	14j00m06d	05j59m
8	Melbourne		09°35'34"	-18°00'	105°23'59"	12j00m13d	05j19m
9	Argentina		09°49'00"	-18°00'	105°13'49"	12j00m03d	05j10m
10	Kenya		09°40'03"	-18°00'	108°16'09"	12j01m57d	05j15m
11	Moscow	22/06	23°25'56"	-09°15'	161°35'34"	13j02m09d	02j46m
12	Madrid		23°26'00"	-18°00'	144°15'58"	14j01m45d	04j39m
13	Melbourne		23°25'17"	-18°00'	95°10'07"	12j02m12d	06j02m
14	Argentina		23°25'53"	-18°00'	95°07'45"	12j02m01d	05j53m

²⁸Matahari dari khattulistiwa arah garis balik Selatan (21 Maret – 22 Juni)

²⁹Matahari dari garis balik Utara ke arah khattulistiwa (22 Juni – 23 September)

³⁰ Matahari dari khattulistiwa arah ke garis balik Selatan (23 September-22 Desember)

15	Kenya		23°25'59"	-18°00'	109°45'00"	12j01m57d	05j11m
16	Moscow	15/08	14°07'46"	-17°00'	155°00'47"	13j07m19d	03j17m
17	Madrid		14°04'39"	-17°30'	128°23'08"	14j04m33d	05j46m
18	Melbourne		14°11'39"	-18°00'	101°57'09"	12j04m38d	05j37m
19	Argentina		14°00'45"	-18°00'	102°04'57"	12j04m31d	05j28m
20	Kenya		14°06'13"	-18°00'	108°37'04"	12j04m35d	05j19m
21	Moscow	23/9	-00°06'45"	-17°30'	122°38'16"	12j52m27d	05j12m
22	Madrid		-00°04'56"	-17°45'	113°32'14"	13j52m30d	06j33m
23	Melbourne		-00°03'38"	-18°00'	112°58'46"	11j52m37d	04j41m
24	Argentina		-00°06'53"	-18°00'	113°09'41"	11j52m27d	04j32m
25	Kenya		-00°00'54"	-18°00'	108°00'18"	11j52m34d	05j09m
26	Moscow	15/10	-08°27'33"	-18°00'	108°46'56"	12j45m51d	06j01m
27	Madrid		-08°31'15"	-18°00'	106°25'33"	13j45m49d	06j55m
28	Melbourne		-08°38'38"	-17°00'	120°54'26"	12j45m45d	05j02m
29	Argentina		-08°31'15"	-18°00'	120°23'46"	11j45m40d	03j53m
30	Kenya		-08°21'08"	-18°00'	108°10'35"	11j45m55d	05j02m
31	Moscow	22/12	-23°26'02"	-18°00'	87°47'39"	12j58m31d	07j37m
32	Madrid		-23°26'06"	-18°00'	94°10'29"	12j58m15d	06j56m
33	Melbourne		-23°25'40"	-18°00'	139°41'34"	12j58m58d	04j00m
34	Argentina		-23°25'46"	-18°00'	120°40'32"	11j45m40d	02j51m
35	Kenya		-23°26'07"	-18°00'	109°36'54"	11j58m21d	05j07m
36	Moscow	15/02	-12°42'39"	-18°00'	103°23'35"	13j14m09d	06j50m
37	Madrid		-12°40'56"	-17°30'	102°18'39"	13j14m07d	06j37m
38	Melbourne		-12°50'22"	-17°00'	124°15'51"	13j45m10d	05j17m
39	Argentina		-12°40'56"	-17°30'	102°18'39"	13j14m07d	06j37m
40	Kenya		-12°50'22"	-17°00'	124°15'51"	13j45m10d	05j17m

Demikian penyajian data hasil penelitian dari tujuh belas (17) negara sebagai sampel area, delapan (hari) untuk sampel posisi matahari dan tiga (3) awal waktu salat. Selanjutnya akan dianalisa untuk melihat pengaruh posisi matahari dan letak geografis terhadap awal waktu salat.

C. Temuan Penelitian

Awal waktu salat dengan metode *University Islamic Sciences of Karachi* yang dalam penelitian ini diwakili Islamabad dengan lintang (ϕ) 33°40', bujur (λ) 73° 10', Afganistan lintang (ϕ) 33°27', bujur (λ) 68°20' dan Bangladesh lintang (ϕ) 23°41' dan bujur (λ) 90°21'. Letak geografis antara Islamabad dengan Afganistan dapat dikatakan sama dengan lintang sama-sama (33°) berbeda dengan Bangladesh lintangnya 23° di Utara khattulistiwa, sedangkan bujur Islamabad 73°, Afganistan 68° dan Bangladesh 90°. Dilihat dari letak geografis dari ketiga negara ini relatif sama meskipun Bangladesh sedikit berbeda baik lintang maupun bujurnya, sementara awal waktu salat dari ketiga negara ini baik awal asar, awal isya maupun awal subuh pada posisi matahari yang sama antara Afganistan dengan Bangladesh cenderung sama dari dengan posisi matahari yang sama; sedangkan

Islamabad yang letak geografisnya sama dengan Afganistan terdapat perbedaan yang signifikan kecuali saat posisi berada pada garis balik Selatan (22 Desember) sampai posisi berada di khattulistiwa arah Utara (21 Maret).

Perbedaan awal waktu salat pada posisi matahari yang sama terjadi antara Islamabad dengan Afganistan dan Bangladesh mulai posisi berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara (15 April) sampai dengan posisi matahari berada di antara khattulistiwa arah Selatan dengan garis balik Selatan (15 Oktober). Demikian juga terjadi perbedaan awal waktu salat pada negara yang sama dari waktu ke waktu sejalan dengan perubahan posisi matahari, baik posisi matahari sama-sama di khattulistiwa tetapi berbeda arah (arah ke Utara (21 Maret) maupun arah ke Selatan (23 September), maupun berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara dan garis balik Selatan; namun perbedaan yang signifikan terjadi pada saat posisi matahari berlawanan arah yakni saat berada pada garis balik Utara (22 Juni) berbeda jauh dibanding saat posisi matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember).

Metode *Umm Al Qura Cummittee*, mencakup Kuwait lintang (ϕ) $29^{\circ}22''$, bujur (λ) $47^{\circ}59'$, Riyadh lintang (ϕ) $24^{\circ}40'$, bujur (λ) $46^{\circ}41'$ dan Mekah lintang (ϕ) $21^{\circ}25'$, bujur (λ) $39^{\circ}50'$ dengan bujur standar (45). Letak geografis ketiga negara ini berbeda-beda terutama dari sisi lintang di mana Kuwait lebih Utara dibanding Riyadh dan Mekah. Meskipun terdapat perbedaan letak geografis di antara ketiga negara namun dilihat dari awal waktu salat baik asar, maghrib maupun isya dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan, terutama antara Kuwait dan Riyadh dan kalau pun ada perbedaan Mekah rata-rata lebih akhir dibanding dengan Kuwait dan Riyadh kecuali saat posisi matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal subuh lebih awal dari Kuwait dan Riyadh.

Terjadi perbedaan awal waktu antara Kuwait, Riyadh dan Mekah, di mana Mekah rata-rata lebih akhir dibanding dengan Riyadh dan Kuwait, hal ini dikarenakan bujur Mekah lebih kecil dibanding dengan bujur Kuwait dan bujur Riyadh yang mengakibatkan Mekah lebih akhir awal waktunya. Meskipun saat posisi matahari yang sama hampir tidak ada perbedaan yang signifikan di antara ketiga negara namun ketika posisi matahari berbeda tempat, terdapat perbedaan awal waktu dari masing negara dan perbedaan yang signifikan terjadi saat posisi matahari berlawanan arah yaitu saat matahari di sekitar garis balik Utara (22 Juni) dan dengan garis balik Selatan (22 Desember).

Berbeda halnya dengan metode *Islamic Society of North America* yang meliputi wilayah Amerika Utara dan dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel Alaska lintang

(ϕ) $64^{\circ}11'$, bujur (λ) $-149^{\circ}30'$, Canadalintang(ϕ) $56^{\circ}08'$, bujur (λ) $-106^{\circ}21'$) dan Calgary lintang (ϕ) $51^{\circ}03'$, bujur (λ) $-114^{\circ} 05'$. Awal waktu di wilayah ini terdapat perbedaan ng sangat signifikan baik pada saat posisi matahari yang sama terlebih jika posisi matahari berbeda-beda. Perbedaan ini selain disebabkan oleh perbedaan bujur standar yang digunakan³¹ juga disebabkan oleh perbedaan lintang dan posisi matahari dari waktu ke waktu.

Mencermati awal waktu salat di wilayah Amerika Utara ini antara satu kota dengan kota lainnya terdapat perbedaan yang cukup signifikan, rata-rata Alaska lebih akhir dibanding dengan Canda dan Calgary, sedangkan Calgary lebih awal dari Alaska, begitu juga Canada lebih awal dari Alaska dan Calgary. Apabila ketiga kota menggunakan bujur standar sesuai dengan bujur daerahnya; meskipun terdapat perbedaan namun tidak sebesar perbedaan yang ada untuk posisi matahari yang sama.³²

Perbedaan awal waktu yang sangat signifikan untuk kota yang sama terjadi sesuai dengan pergeseran posisi matahari. Hal ini nampak baik pada awal waktu asar, isya maupun awal waktu subuh; terutama saat posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan pada garis balik Selatan (22 Desember). Awal subuh Alaska 22 Juni pukul (02:42), sedangkan 22 Desember pukul (07:55), Canada 22 Juni pukul (1:48), 22 Desember pukul (5:36) dan Calgary 22 Juni pukul (2:36), (22 Desember) pukul (5:55). Awal isya Alaska 22 Juni (1:15), 22 Desember (18:00), Canada 22 Juni (22:25) 22 Desember (16:33) dan Calgary 22 Juni (22:38), 22 Desember pukul (17:15). Untuk awal asar Alaska 22 Juni (18:53) 22 Desember (13:18), Canada 22 Juni (16:40) 22 Desember (12:20) dan Calgary 22 Juni (17:00) sedangkan 22 Desember (13:16).

Perbedaan awal waktu baik asar, isya maupun subuh di Amereka Utara yang letaknya jauh dari khattulistiwa sangat signifikan, Alaska saat posisi matahari berada pada garis balik Utara jarak antara isya dengan subuh sangat dekat yaitu isya pukul (01:15) sedang awal subuh pada tanggal yang sama pukul (02:42) hanya selisih 1 jam 27 menit.

³¹ Alaska menggunakan bujur standar -135° sementara bujur kotanya ($-149^{\circ}30'$), Canada memakai bujur standar -120° sedangkan bujur kotanya ($-106^{\circ}21'$) dan Calgary dengan bujur kota ($-114^{\circ}05'$) dengan bujur standar (-105°)

³²Misal awal asar Alaska dengan bujur kota ($-149^{\circ}30'$) bujur standar (-150°) dengan sudut waktu ($45^{\circ}21'13''$), maka awal asar Alaska 21 Maret menjadi $[(45^{\circ}21'13'')-(-149^{\circ}30')]+(-150^{\circ})=44^{\circ}51'13''/15=2j59m25d+13j06m59d]=16j06m$, sedangkan dengan menggunakan bujur standar 120 awal asar menjadi (17j06m) terdapat perbedaan awal waktu 1 jam. Demikian juga dengan Canada jika menggunakan bujur standar (-105°), maka awal asar menjadi $[(48^{\circ}31'59'')-(-106^{\circ}21')]+(-105^{\circ})=49^{\circ}52'59''/15=3j19m32d+13j07m01d)=16j26m33d$ dan dengan bujur standar 120 awal asar menjadi (15j27m) terdapat perbedaan waktu 59m33d . apabila menggunakan bujur standar sesuai bujur daerah perbedaan awal waktu antara Alaska dengan Canada hanya 21 menit.

Sebaliknya ketika posisi matahari berada pada garis balik Selatan 22 Desember jarak antara isya dengan subuh sangat jauh; yaitu awal isya pukul (18:00) sedang awal subuh pukul (07:55) terdapat interval waktu 10 jam 5 menit.

Demikian juga dengan Canada awal asar terdapat perbedaan 5 jam 40 menit, Calgary 3 jam 44 menit, awal isya Canada dan Calgary masing-masing terdapat perbedaan 5 jam lebih dan awal subuh berbeda lebih dari 3 jam. Berdasarkan paparan di atas dapat dipahami bahwa perbedaan awal waktu salat di wilayah Amerika Utara dipengaruhi oleh letak geografis dan posisi matahari, namun pengaruh posisi matahari sangat dominan hal ini nampak dari setiap perubahan posisi matahari menyebabkan perubahan awal waktu salat dari waktu ke waktu, terutama ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara dan garis balik Selatan.

Untuk melihat lebih lanjut bagaimana pengaruh posisi letak geografis dan posisi matahari terhadap awal waktu salat dapat dicermati melalui paparan awal waktu salat dengan metode *Muslim World League* yang wilayahnya meliputi lima (5) benua dan dalam penelitian ini diwakili oleh Moscow lintang (ϕ) $55^{\circ}47'$, bujur (λ) $37^{\circ}32'$, Madrid lintang (ϕ) $40^{\circ}26'$, bujur (λ) $-03^{\circ}41'$, Melbourne lintang (ϕ) $-37^{\circ}49'$, bujur (λ) $144^{\circ}58'$, Argentina lintang (ϕ) $-37^{\circ}55'$, bujur (λ) $-62^{\circ}56'$ dan Kenya lintang (ϕ) $00^{\circ}09'$, bujur (λ) $37^{\circ}54'$

Awal waktu salat dengan metode *Muslim World League* sangat beragam mengingat wilayahnya menyebar pada lima benua dan letak geografisnya ada yang jauh di Utara dan Selatan khattulistiwa ada juga yang di sekitar khattulistiwa; ada yang di belahan Barat dan ada juga di belahan Timur. Dilhat dari letak geografisnya kota Kenya yang terletak di khattulistiwa hampir tidak ada perbedaan awal waktu salat dari berbagai posisi matahari, baik posisi matahari di khattulistiwa, jauh di Utara dan Selatan khattulistiwa maupun berada antara khattulistiwa dengan garis balik Utara dan garis balik Selatan; perbedaan awal waktu salat di Kenya maksimal mencapai 33 menit dan ini hanya terjadi ketika posisi matahari berada antara khattulistiwa arah Selatan dengan garis balik Selatan (15 Oktober) dan antara garis balik Selatan dengan khattulistiwa arah Utara (15 Februari) untuk awal waktu asar dan isya.

Perbedaan awal waktu yang signifikan terjadi saat posisi matahari berlawanan arah yaitu ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan garis balik Selatan (22 Desember); baik untuk wilayah yang terletak jauh di belahan Utara maupun di belahan Selatan. Kota Moscow misalnya awal asar pada saat matahari berada pada garis balik Utara pukul (18:04), awal Isya (00:07), awal subuh (02:46); sementara saat posisi

matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal asar (14:18) awal isya (19:12) dan awal subuh (07:37). Demikian juga kota Madrid tanggal 22 Juni awal asar (18:16), awal isya (23:45) dan awal subuh (04:39), sedangkan awal waktu ketika posisi matahari berada jauh di garis balik Selatan (22 Desember) awal asar (15:35), awal isya (19:25) dan awal subuh (06:56).

Demikian juga untuk wilayah yang berada jauh di Selatan khattulistiwa seperti Melbourne di Australia dan Argentina di Amerika perbedaan awal waktu relatif besar terutama ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan garis balik Selatan (22 Desember) meskipun tidak sebesar perbedaan yang terjadi di kota Moscow dan Madrid di Eropa. Perbedaan awal waktu di Melbourne awal asar mencapai (2 jam 23 menit), isya (3 jam 52 menit) dan subuh (2 jam 2 menit); sedangkan Argentina awal asar (1 jam 23 menit), isya (2 jam 53 menit) dan awal subuh (3 jam 2 menit).

Mencermati paparan di atas dapat dipahami bahwa awal waktu salat untuk berbagai belahan bumi ini sangat variatif, terutama awal asar, maghrib, isya dan subuh, terutama wilayah yang jauh dari khattulistiwa baik di belahan Utara maupun belahan Selatan ketika posisi matahari searah jarak antara isya dan subuh berdekatan dan saat matahari berbeda arah jarak antara asar dan maghrib yang berdekatan, sedangkan jarak antara isya dengan subuh cukup jauh. Dengan demikian perbedaan ini dapat dikatakan dipengaruhi oleh posisi matahari dan letak geografis, namun posisi matahari lebih dominan pengaruhnya dibanding letak geografis.

D. Kesimpulan

1. Perubahan posisi matahari dan perbedaan letak geografis suatu tempat menyebabkan adanya perbedaan lama siang dan lama malam. Dan konsekuensinya adalah ada perbedaan pada awal waktu shalat. Untuk daerah yang dekat dengan khatulistiwa perbedaan awal waktu shalat tidak signifikan. Berbeda halnya untuk daerah yang jauh dari khatulistiwa, perbedaan awal waktu shalat signifikan. Perbedaan awal waktu yang signifikan terjadi saat posisi matahari berlawanan arah yaitu ketika posisi matahari berada pada garis balik Utara (22 Juni) dan garis balik Selatan (22 Desember); baik untuk wilayah yang terletak jauh di belahan Utara maupun di belahan Selatan. Misalnya Kota Moscow awal asar pada saat matahari berada pada garis balik Utara pukul (18:04), awal Isya (00:07), awal subuh (02:46); sementara saat posisi matahari berada pada garis balik Selatan (22 Desember) awal asar (14:18) awal isya (19:12) dan awal subuh (07:37). Demikian juga kota Madrid tanggal 22 Juni awal asar (18:16),

awal isya (23:45) dan awal subuh (04:39), sedangkan awal waktu ketika posisi matahari berada jauh di garis balik Selatan (22 Desember) awal asar (15:35), awal isya (19:25) dan awal subuh (06:56).

2. Awal waktu salat untuk berbagai belahan bumi ini sangat variatif, terutama awal asar, maghrib, isya dan subuh, terutama wilayah yang jauh dari khattulistiwa baik di belahan Utara maupun belahan Selatan. Ketika posisi matahari searah, jarak antara isya dan subuh berdekatan, dan saat matahari berbeda arah jarak antara asar dan maghrib yang berdekatan. Sedangkan jarak antara isya dengan subuh cukup jauh. Dengan demikian perbedaan ini dapat dikatakan dipengaruhi oleh posisi matahari dan letak geografis, namun posisi matahari lebih dominan pengaruhnya dibanding letak geografis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Salam, *Korelasi Beda Bujur Dalam Penemuan Selisih Waktu Shalat Antar Daerah (Studi Jadwal Waktu Shalat Yang Beredar Di Jawa Timur)*, Skripsi, Surabaya, IAIN Sunan Ampel, 2005
- A. Jamil, *Ilmu Falak Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Amzah, 2009
- Azhari, Susiknan, *Catatan & Koleksi Astronomi Islam dan Seni*, Yogyakarta: Museum Astronomi Islam dan Pintu Publishing, 2015.
- Departemen Agama, *Al Quran dan Terjemahannya*
- Hanan, Nataresmi, *Perjalanan Kosmos Memahami Alam Semesta*, Surabaya: Selasar Surabaya Publishing, 2009
- Hidayat, K, dkk., *Ilmu astronomi*, Jakarta: Depag RI, 2000
- Islamic Finder Athan(azan), *Softwer-Prayer Time for 6 Milion Cities Worldwide*
- Lexy J Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007
- Masri Singarimbun dan Sofian Effendi, Editor, *Metode Penelitian Survai*, Jakarta: LP3ES, 1989
- Syuhudi Ismail, *Waktu Shalat dan ARah Kiblat*, Ujung Pandang: Taman Ilmu, 1984
- Ma'u, Dahlia Haliah, "Jadwal Salat Sepanjang Masa di Indonesia (Studi Akurasidan Batas Perbedaan Lintang dalam Konversi Jadwal Salat)", Desertasi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2013.
- Moh Nazir, *Metode Penelitian*, Jakarta: Ghalia Indonesia, 1988
- Mohammad Ali, *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*, Bandung : Angkasa, 1987
- M. Khazin, *Ilmu falak dalam teori dan praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008
- Muhammad Hartaji, *Analisis Terhadap Perbedaan Lintang Terhadap Awal Waktu Shalat*, Semarang : FAI Unissula, 2003.
- Moelki Fahmi Ardliyansah, "Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten Kota Dalam Perhitungan Jadwal Salat" *Al Ahkam*, Semarang: UIN Walisongo, 2017
- Muntoha, *Analisis Terhadap Toleransi Pengaruh Perbedaan Lintang dan Bujur dalam Kesamaan Penentuan Awal Waktu Shalat*, Skripsi Fakultas Syariah IAIN Walisongo Semarang, 2004
- Omar Tayan, *Design and Architecture of a Location and Time-based Mobile-Learning System: A Case-Study for Interactive Islamic Content*, (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 8, No. 3, 2017.
- Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006
- Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*, Bandung : Alfabeta, 2001
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta : Rineka Cipta, 1993
- Tjasyono, B., *Ilmu Kebumihan dan antariksa*, Bandung: Remaja Rosda Karya, 2008