

PENGARUH VARIABILITAS GERAK SEMU MATAHARI TERHADAP PERUBAHAN ARAH KIBLAT DIBERBAGAI GARIS LINTANG PERSPEKTIF ILMU FALAK

Oleh Nurul Sahrani, Rasyawan Syarif, Rahmatiah HL

Fakultas Syari'ah Dan Hukum Prodi Ilmu Falak

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email : nurulsahrani15@gmail.com

Abstrak

Matahari melakukan gerak semu atau hayalan yang seolah - olah bergerak tetapi bumi yang bergerak mengitari matahari. Waktu salat dipengaruhi oleh panjang siang dan malam disetiap garis lintang atau daerah. Penelitian ini adalah penelitian *library research* dengan menggunakan riset kualitatif secara analisis deskriptif. Menggunakan pendekatan Syar'i dan astronomis. Hasil penelitian ini adalah matahari melakukan gerak semu. Gerak semu matahari mempengaruhi terjadinya rotasi dan revolusi bumi, sehingga matahari berada di utara dan selatan bumi. Matahari berada di utara garis khatulistiwa (sekitar tanggal 21 Maret – 23 September) dan selatan garis khatulistiwa (sekitar tanggal 24 September – 20 Maret). Perbedaan waktu Menyebabkan terjadinya panjang waktu siang dan malam serta perbedaan waktu salat di setiap daerah atau garis lintang. contohnya di Gowa waktu salat duhur yaitu pada pukul 12 : 05. Sedangkan di Manado pukul 12 : 23. Namun pada bulan Desember waktu salat duhur di Gowa pada pukul 12 : 02. Sedangkan di Manado pada pukul 11 : 50. Selain dari pengaruh gerak semu matahari, lintang tempat juga berpengaruh terhadap perubahan waktu salat. Waktu salat dikaji secara signifikan dalam bentuk rumus data lintang tempat, deklinasi matahari, bujur, prata waktu, serta tinggi matahari.

Kata kunci : Gerak Semu Matahari, Waktu Salat, Lintang

Abstract

“The sun is in apparent or phantom motion but it is the earth that moves around the sun. Prayer times are influenced by the length of day and night in each latitude or region. This study uses library research using qualitative research with descriptive analysis. Using Shar'i and astronomical approaches. The results of this study indicate that the sun performs pseudo-motion. The apparent motion of the sun causes the rotation and revolution of the earth, so that the sun is north and south of the earth. The sun is north of the equator (around March 21 - September 23) and south of the equator (around September 24 - March 20). This causes the length of day and night and differences in prayer times in each region or latitude. For example, in Gowa the duhur prayer time is at 12:05, while in Manado it is at 12:23. But in December, the noon prayer time in Gowa is at 12:02, while in Manado it is at 11:50. Apart from the influence of the apparent motion of the sun, the latitude of the place also affects the change in prayer time. In falak science, the determination of prayer times is significantly studied in the form of formulas using data on the latitude of the place, solar declination, longitude, mean time, and sun height”.

Keywords: Sun's Apparent Motion, Prayer Time, Latitude

A. Pendahuluan

Matahari merupakan bintang dalam galaksi bima sakti. Matahari dikatakan sebagai bintang sebab memiliki cahaya sendiri dan merupakan pusat tata surya. Sebagaimana dijelaskan Muhyiddin Hazin dalam bukunya, segala sesuatu yang dipantulkan matahari akan menimbulkan bayangan, dan ia menjelaskan bahwa kecepatan matahari telah mencapai 300.000 km/detik, dan setelah titik tersebut jarak bumi dan matahari adalah 150. rata-rata km, dan ini adalah jarak terdekat. Karena jarak antara keduanya kurang lebih 147 juta

hingga 152 juta km, maka waktu yang dibutuhkan sinar matahari untuk mencapai permukaan bumi adalah 8 menit¹.

Matahari bergerak dan beredar mengelilingi satu titik sistem. Namun berbeda halnya dengan bumi yang mengitari matahari. Pergerakan bumi disebut rotasi dan revolusi, Perputaran bumi pada porosnya dari arah barat ke timur disebut rotasi. Sedangkan peredaran bumi mengelilingi matahari dari arah barat ketimur disebut revolusi.² Pergerakan bumi terhadap matahari dari barat ke timur menyebabkan terjadinya gerak semu matahari.

Pergerakan semu matahari seolah matahari bergerak dari utara ke selatan dan sebaliknya terjadinya pergantian musim dibelahan bumi utara dan selatan serta perbedaan lama waktu pergantian siang dan malam yang diakibatkan oleh rotasi bumi yang terus menerus dari barat ke timur.³

Gerak semu matahari dibagi menjadi dua, yaitu gerak semu harian dan gerak semu tahunan. Gerak semu harian disebabkan oleh perputaran bumi pada porosnya dari arah barat ke timur dengan kecepatan rata-rata 108.000 km perjam. Satu kali putaran penuh memerlukan waktu 23 jam 56 menit 4 detik atau 24 jam. Sedangkan gerak semu tahunan matahari adalah peredaran bumi

¹Zainuddin. :“Posisi Matahari Dalam Penentuan Waktu Salat Menurut Dalil Syar’i”, *Elfalaky Vol. 4, No.1.*(Tahun 2020). h.37

²Muhyiddin Khazin “*Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*”(Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), h. 130-131

³Widi Astuti, Nurul Wakia, Hadi Daeng Mapuna. : “Penentuan Awal Waktu Salat Dan Arah Kiblat Ditinjau Dari Gerak Semu Tahunan Matahari”, *Hisabuna Vol. 4, No. 1* (Tahun 2023). h. 41

mengelilingi matahari dari arah barat ke timur dengan kecepatan sekitar 30 km per detik. Satu kali putaran memerlukan waktu 365,2425 hari.⁴

Proses gerak semu matahari berpengaruh terhadap perubahan waktu di bumi salah satunya berpengaruh terhadap waktu dalam 24 jam. Selain gerak semu matahari, lamanya siang dan malam juga dipengaruhi oleh garis lintang dan bujur wilayah serta posisi matahari relatif terhadap garis khatulistiwa. Semakin jauh jarak matahari dari khatulistiwa, semakin besar perbedaan lama malam dan siang. Semakin dekat bumi dengan matahari di garis khatulistiwa, semakin besar perbedaan siang dan malam. Hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan variabel lintang dan bujur di berbagai tempat.

Variabilitas lintang dapat mempengaruhi waktu siang dan malam di suatu daerah melalui pengaruhnya pada penyinaran matahari. Letak lintang yang semakin jauh dari kutub utara mempengaruhi lamanya waktu siang hari, sehingga sangat berpengaruh terhadap panjang waktu siang dan malam yang berkaitan erat dalam penentuan waktu salat.

Waktu salat yang dimaksud adalah waktu salat lima waktu. duhur, ashar, magrib, isya', dan subuh. Waktu salat sejak dahulu telah di isyaratkan oleh Allah Swt. dan diperjelas oleh Nabi Muhammad Saw berdasarkan pergerakan matahari.

Syarat sahnya salat adalah masuknya waktu salat. Dalam penentuan waktu salat dibutuhkan sebuah ilmu. Sehingga hadirnya Ilmu falak dalam menafsirkan fenomena yang disebutkan dalam Al-qur'an dan hadis tentang

⁴Muh. Rasywan Syarif, *"Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains"*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2020), h.43-46

waktu salat. Dengan ini ilmu falak menggunakan posisi matahari yang diukur dari suatu tempat sesuai dengan kriteria yang ditentukan termasuk mengetahui garis lintang sebuah daerah karna perbedaan garis lintang sangat berpengaruh dengan waktu salat.⁵

Penentuan waktu salat merupakan bagian dari ilmu falak, ilmu falak dalam menentukan waktu salat berpatokan pada matahari dimana bumi mengelilingi matahari dengan melakukan rotasi dan revolusi sehingga menyebabkan terjadinya gerak semu matahari sehingga menyebabkan lama waktu siang dan malam. Setiap tempat memiliki panjang malam dan siang dipengaruhi oleh lintang tempat setiap daerah.

B. Metode penulisan

Penelitian ini menggunakan penelitian Pustaka atau *library research* merupakan penelitian dengan pengumpulan data secara pustaka yang bersumber dari buku, jurnal, prosiding, laporan penelitian, skripsi, tesis, disertasi dan sumber lainnya yang ada di perpustakaan.⁶ Peneliti menggunakan metode *library research* karena peneliti membutuhkan data dari berbagai sumber seperti buku, jurnal penelitian terdahulu sebagai sumber data penelitian untuk mendapatkan landasan teori terhadap masalah yang akan diteliti mengenai pergerakan matahari, lintang dan waktu salat. Teknik pengumpulan data pada penelitian pustaka meliputi dokument yang ada di

⁵Nailur Rahmi, Irma Suriani, "Zona Waktu Dan Implikasinya Terhadap Penetapan Awal Waktu Salat Pengaruh Zona Waktu Terhadap Penetapan Awal Waktu Salat", *Jurnal : Batusangkar international converence Vol. 1 No. 1* (Tahun 2019) , h.170

⁶Milya Sari, Asmendri, *Penelitian Kepustakaan (Libarary Reaserch) : Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan Vol.6, No.1,*(Tahun 2020), h.42.

perpustakaan dengan mencari variabel yang sesuai.⁷ Jenis riset ini adalah kualitatif dengan menggunakan analisis deskriptif. Penulis secara khusus menggunakan metode Syar'i yang bersumber langsung dari Al-Qur'an dan hadis dengan melakukan penafsiran dan metode astronomis yang berkaitan dengan sains menyelidiki secara detail terhadap yang diteliti. Penulis secara khusus menggunakan metode Syar'i yang bersumber langsung dari Al-Qur'an dan hadis dengan melakukan penafsiran dan metode astronomis yang berkaitan dengan sains menyelidiki secara detail terhadap yang diteliti. Sumber data diambil melalui library research mengumpulkan data melalui buku, artikel, jurnal, dan penelitian terdahulu dengan mengutip dan membandingkan dengan menggunakan analisis data yaitu reduksi data dan mengkaji data.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Pengaruh Gerak Semu Matahari Terhadap Perubahan Waktu Salat di Berbagai Garis Lintang

Menurut KBBI, waktu berarti (beberapa waktu). Arti kata doa merupakan kebaikan. Menurut kata salat, salat merupakan suatu proses yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengan ucapan serta ucapan khusus serta amalan salat. Para ulama fiqih membagi makna shalat menjadi dua, yaitu zahir dan batin. Doa lahiriah artinya kita berdoa kepada Allah swt. Perkataan dan perbuatan diperintahkan menurut syariat, dimulai dari takbir dan diakhiri dengan salam. Doa penting untuk menumbuhkan rasa keagungan dan kesempurnaan tenaga seseorang dalam menghadapi ruh, menghilangkan rasa takut akan ruh. Jika ada penjelasannya, maka yang dimaksud dengan waktu

⁷Amir Hamzah, *Metode Penelitian Perpustakaan (Library Research)*, (Cet I; Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020), h.21

shalat adalah berdoa kepada Allah. Dilaksanakan dengan perjalanan yang diawali dengan takbir, diakhiri salam.⁸

Waktu salat sangat berhubungan pada peredaran gerak semu matahari terhadap bumi. Matahari sebenarnya tidaklah bergerak, melainkan bumi yang berputar berdasarkan porosnya sehingga matahari terlihat bergerak ke timur dan arah barat, sehingga disebut sebagai gerak semu matahari. Gerak semu matahari, terjadi akibat rotasi dan revolusi bumi. Ilmu falak menentukan waktu salat berdasarkan pancaran sinar matahari, namun berdasarkan posisi relatif matahari terhadap gerak nyata matahari. Karna pergerakan matahari yang tidak menetap atau bergerak setiap saat maka hal ini menjadi acuan sebagai pengaruh terhadap penentuan waktu salat di setiap wilayah.

Gerak semu matahari terdiri dari gerak semu harian dan gerak semu tahunan. Kedua gerak semu ini berpengaruh terhadap perubahan waktu salat di berbagai wilayah. Gerak harian merupakan gerak semu akibat perputaran bumi pada porosnya yang disebut gerak rotasi bumi dari arah barat ke timur. Sekali putaran penuh bumi (periode rotasi bumi) memerlukan waktu 23 jam 56 menit 4 detik, ditandai oleh kembalinya posisi bintang-bintang ke posisi semula, murni akibat rotasi bumi.⁹ Rotasi bumi menyebabkan terjadinya siang dan malam serta gerak semu harian matahari. Dalam gerak semu ini, terlihat

⁸St Khalija, Muh. Rasywan Syarif, Perbandingan Penentuan Awal Waktu Sholat Dengan Metode Hisab Trigonometri Dan Program Accurate Times Muhammad Odeh, *Jurnal : Hisabuna Vol. 2 No. 3* (Tahun 2021), h.88

⁹Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains*, (Cet; 1, Gowa: Alauddin University Press, 2020), h.43

matahari muncul di langit timur di pagi hari, kemudian terbenam di langit barat pada senja hari di setiap harinya.¹⁰

Gerak tahunan matahari merupakan gerak semu yang terjadi akibat gerak revolusi bumi mengitari matahari. Bidang orbit bumi mengedari matahari disebut bidang ekliptika, letaknya miring 23,50 terhadap bidang equator langit (perpanjangan bidang equator bumi). Periode revolusi bumi berpatokan pada posisi matahari di langit memerlukan waktu 365,2422518 hari. Secara garis besar dapat dikatakan periode revolusi gerak semu tahunan matahari sekitar 365,25 hari. Gerak revolusi bumi disebut juga gerak tahunan bumi atau gerak annual.¹¹

Membagi wilayah bagian atas bumi kedalam zona, da tiga zona. **pertama zona tropis**, daerah yang memiliki 23,5° lintang utara serta 23,5° lintang selatan. **Zona kedua zona subtropis**, daerahnya berada pada lintang 23,lima° hingga sekitar 70°. daerah ini salat dengan mengikuti konvoi mentari , walau di saat demam isu dingin dan panas akan mengalami persoalan. pada ketika Magrib, Isya dan Subuh sebagai satu waktu menggunakan tanda yg sama. Begitu juga pada musim panas waktu malamnya lebih pendek. Hal ini terlihat saat saat Dzuhur serta Ashar sebagai satu ketika waktu isu terkini dingin datang yang ditimbulkan saat siang lebih pendek. **Zona ketiga, zona yang sangat dekat dengan kutub**, lintang 70° samapi 90°. Kondisinya ekstrim tidak sama dengan zona tropis, wilayah ini mampu mengakibatkan siang dan malam terus menerus

¹⁰Butar-Butar, Rakhmadi, Juli, Arwin, *Waktu Shalat: Menurut Sejarah, Fikih, Dan Astronomi*, (Cet; I, Malang: Madani Kelompok Intrans Publishing, 2017). h.241

¹¹Butar-Butar, Rakhmadi, Juli, Arwin, *Waktu Shalat: Menurut Sejarah, Fikih, Dan Astronomi*, (Cet; I, Malang: Madani Kelompok Intrans Publishing, 2017). h.243

berbulan-bulan. Ketiga berpatokan pada jam tropis, merupakan, tidak berpatokan pada konvoi matahari setempat, melainkan di konvoi mentari tropis yang dikonversi dalam bentuk jam. cara lain didasarkan pada konsep garis bujur, bahwa seluruh daerah di bagian atas bumi yang berada pada garis bujur yg sama pasti berada pada jam yg sama juga.¹²

Pergerakan bumi mengitari matahari dan perputaran bumi pada porosnya mengakibatkan terjadinya pergantian siang dan malam. Pada waktu siang dan malam tersebut sebagai pergantian waktu, termasuk didalam diatur waktu pelaksanaan salat. Awal waktu salat diawali oleh salat Subuh yang dilakukan dari pada waktu gelap menuju terang dan akhir waktu salat Isya, dilakukan dari terang menuju gelap. Untuk salat magrib di kala matahari telah terbenam, duhur - asar merupakan pergantian siang ke waktu sore. Lima waktu salat sehari semalam tidak ada yang memperdebatkan waktu pelaksanaannya.¹³

Wilayah yang jauh dari khatulistiwa dimana siang lebih lama dibanding malam, maka interval waktu antara matahari terbit, awal waktu Duhur, Asar, Magrib, dan Isya cukup jauh, sedangkan antara waktu Isya dan Subuh serta terbit sangat berdekatan. Demikian pula saat malam lebih lama, maka interval awal waktu salat antara matahari matahari terbit, awal Duhur, awal Ashar, dan awal Magrib akan berdekatan sedangkan jarak Isya, Subuh dan terbit cukup jauh. Demikian perbedaan awal waktu Salat antara wilayah satu dengan wilayah yangnya tidak sama dan inilah cara menentukan waktu Salat dengan

¹²Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2020), h.114

¹³Taufiqurrahman Kurniawan, Fuad Riyadi, "Pendekatan Bayani, Burhani, Dan Irfani Dalam Menentukan Awal Waktu Subuh Di Indonesia", *Jurnal Vol.12, No. 1*, (Juni 2021), h. 19

menggunakan posisi dan kedudukan matahari yang diakibatkan oleh gerak semu tahunan matahari.

2. Dampak perbedaan garis lintang dalam penentuan waktu salat

Garis lintang adalah lingkaran kecil yang membentang secara horizontal sejajar dengan garis ekuator bumi, "*Small circles parallel to the equator are called parallel of latitude*". Slamet Hambali menyatakan bahwa Garis Lintang atau garis lingkaran kecil pada bola bumi yang sejajar dengan khatulistiwa. Digunakan sebagai penentu jarak suatu tempat dari garis khatulistiwa.¹⁴

Posisi lintang daerah sangat berpengaruh terhadap peredaran benda langit. setiap wilayah memiliki panjang siang dan malam yang sama. artinya semakin tinggi lintang maka semakin tidak sama panjang pendeknya siang dan malam di daerah tersebut. salah satu model di daerah rusia dalam trend panas, panjang siangnya mencapai 20 jam dan malamnya hanya berdurasi 4 jam. Atau pada daerah kutub bisa jadi ketika siangnya 24 jam atau siang hari berlaku terus menerus selama berminggu-minggu serta berbulan-bulan. Selama saat itu surya berputar-putar tanpa terbit dan terbenam sejajar menggunakan garis bulat ufuk. kebalikannya terdapat juga wilayah yang pada bulan-bulan eksklusif tidak pernah melihat surya dimana semua daerah itu diliputi oleh gelap gulita yg hanya dihiasi sang bintang gemintang serta hanya mengorbit atau mengelilingi titik kutub.¹⁵

¹⁴Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2020), h.37

¹⁵Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2020), h.110

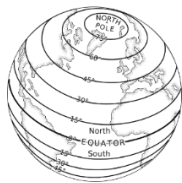
Nilai suatu lintang tempat adalah 0° sampai 90° Lintang bagi tempat-tempat yang berada di belahan bumi utara disebut Lintang Utara (LU) diberi tanda positif (+), dan tempat-tempat yang berada di belahan bumi selatan disebut Lintang Selatan (LS) diberi tanda negatif (-).

Selain lintang, bujur pun erat kaitannya terhadap penentuan waktu salat. bujur digunakan untuk menghitung selisi waktu daerah. Rumusnya yaitu waktu daerah 1 – waktu daerah 2 = (hasil perhitungan) : 15° . Maka hasil dari perhitungan tersebut merupakan selisi waktu daerah 1 dan 2.¹⁶ Contohnya Gowa ($119^\circ 40'$) - Manado ($124^\circ 53'$) = $-05^\circ 13' 00''$: $15 = 0^\circ 20' 52''$ atau dibulatkan menjadi 0j 20'm. maka untuk menentukan selisih waktu antara daerah 1 dengan dengan daerah 2 maka hanya memerlukan data bujur tempat tersebut.¹⁷

3. Perhitungan Waktu Salat

Proses penentuan waktu salat harus mengetahui data yang dibutuhkan yaitu :

a. Lintang



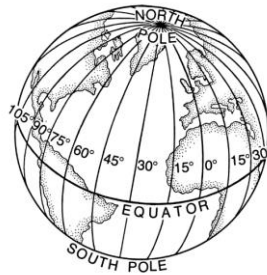
¹⁶Zulfiah Efektivitas, Ihtiyath Awal Waktu Salat Dalam Kajian Fiqih Dan Astronomi *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 2. No. 1. (Tahun 2018 M / 1439 H) h. 99

¹⁷Riza Afrian Mustaqim, Relevansi Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa, *Jurnal Alwatzikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*.Vol. 6 No. 2 (Juli 2020), h. 26

Gambar 4. 1 lintang

Posisi lintang ditulis dengan simbol ϕ . Posisi lintang merupakan penghitungan sudut dari 0° di khatulistiwa sampai ke $+90^\circ$ di kutub utara dan -90° di kutub selatan.¹⁸ Tempat dibagian bumi khususnya dikhatulistiwa bagian bumi utara memiliki ilia (+) sedangkan bumi bagian selatan memiliki nilai (-).

b. Bujur



Gambar 4.2 bujur

Bujur adalah lingkaran meridian suatu tempat. Daerah sebelah barat Greenwich disebut Bujur Barat (BB) bernilai negatif (-), sedangkan bagi daerah disebelah timur Greenwich adalah Bujur Timur (BT) dan diberi nilai positif (+).Garis Bujur dihitung berdasarkan pengukuran sudut dari 0° di Meridian Utama ke $+180^\circ$ arah timur dan -180° arah barat.¹⁹ Nilai bujur utara dan barat sama yaitu $0^\circ - 180^\circ$, sama dengan lintang daerah bujur pun berbeda nilainya bujur timur (-) dan barat (+).

¹⁸Nur Aisyah, Peranan Ilmu Hisab Dalam Penentuan Waktu Imsakiah Di Kabupaten Gowa, *Elfalaky Vol. 5, No. 1*, (Tahun 2021) h.110

¹⁹Ismail, "Metode penentuan awal waktu salat dalam perspektif ilmu falak", *Jurnal Ilmiah : Islam Futura Vol. 14 No. 2* (Tahun 2015), h. 226

c. Azimuth matahari

Azimuth matahari memberikan informasi tentang posisi matahari pada waktu tertentu di suatu tempat. Azimuth 0° menunjukkan bahwa matahari berada di utara sejati, sementara azimuth 180° menunjukkan matahari berada di selatan sejati. Azimuth matahari berubah sepanjang hari karena matahari bergerak melintasi cakrawala.²⁰ Pergerakan matahari yang melintasi cakrawala menggambarkan mata angin utara, selatan, timur dan barat.

d. Prata waktu

Prata waktu ambil dari hasil perbedaan waktu kulminasi matahari hakiki dengan waktu kulminasi matahari pertengahan. Menjadi nilai prata waktu untuk penentuan waktu salat tidak sama setiap saat.

e. Deklinasi matahari

Posisi matahari sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari ekuator langit. Apabila matahari berada di utara equator maka deklinasi matahari bernilai positif (+), namun pada saat berada diselatan equator maka deklinasi matahari bernilai negatif (-).²¹ Nilai deklinasi matahari tida selalu sama. Perubahannya tidak dari hari ke hari, namun dari jam ke jam. Ketika matahari berkedudukan diekuator maka menyebabkan Perubahan deklinasi yang sangat besar.

²⁰Falak Abi, "Perhitungan Waktu Shalat", 1 Januari 2018, <https://falak-abi.id/perhitungan-waktu-shalat/> (Diakses pada tanggal 30 April 2024)

²¹Nur Aisyah, Peranan Ilmu Hisab Dalam Penentuan Waktu Imsakiah Di Kabupaten Gowa, *Elfalaky Vol. 5, No. 1*, (Tahun 2021) h.108

f. Ihtiyad / pembulatan

Ihtiyath merupakan suatu langkah agar tidak mendahului awal waktu salat dan tidak melampaui akhir waktu salat menurut Kementerian agama RI. Ihtiyad disebut kehati-hatian ataupun pembulatan. Pembulatan ihtiyat yaitu 0j 02m atau waktu pembulatan menjadi 2 menit.²² Ihtiyad digunakann sebagai langkah kehati-hatian agar hasil hasil perhitungan dapat mencakup daerah-daerah sekitar sebagai perbandingan.

g. Bujur (waktu)

Bujur (waktu) yaitu perbedaan waktu satu daerah dengan daerah lain karena adanya perbedaan bujur tempat.²³ Indonesia dibagi menjadi tiga wilayah waktu, yaitu: Waktu Indonesia Barat (WIB) dengan bujur waktu 105° BT atau GMT + 7 jam. Waktu Indonesia Tengah (WITA) dengan bujur waktu 120° BT atau GMT + 8 jam. Waktu Indonesia Timur (WIT) dengan bujur waktu 135° BT atau GMT + 9jam.. Bujur (Waktu) disebut dengan zona waktu lokal.²⁴ Bujur waktu ini digunakan dalam pembagian waktu daerah di Indonesia.

Ilmu falak dalam menentukan waktu salat yaitu dengan hisab trigonometri yang perlu dilakukan yaitu menentukan lokasi atau daerah, tanggal, bulan, dan tahun waktu salat yang akan dihitung. Menyiapkan data-data yang dibutuhkan, yang dalam hal ini peneliti akan menggunakan ephimeris

²²Ayusman, *ILMU FALAK I: Fiqh Hisab Rukyah Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat*, (Cet; I, Tangerang: Media Edu Pustaka, 2022), h.86

²³Nur Aisyah, Peranan Ilmu Hisab Dalam Penentuan Waktu Imsakiah Di Kabupaten Gowa, *Elfalaky Vol. 5, No. 1*, (Tahun 2021) h.108

²⁴Abbas Padil, *Ilmu Falak: Dasar-dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Shalat, dan Petunjuk Praktikum*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2012), h.98

2023-2024. Dalam tabel ephemeris yang digunakan sudah lengkap data matahari seperti prata waktu, deklinasi matahari dan bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

21 Juni 2024

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	90° 07' 51"	-0.64°	90° 08' 07"	23° 26' 17"	1.0162038	15'44.33"	23° 26' 18"	-1 m 49 s
1	90° 10' 14"	-0.64°	90° 10' 43"	23° 26' 17"	1.0162065	15'44.33"	23° 26' 18"	-1 m 50 s
2	90° 12' 37"	-0.65°	90° 13' 19"	23° 26' 17"	1.0162091	15'44.32"	23° 26' 18"	-1 m 50 s
3	90° 14' 60"	-0.65°	90° 15' 55"	23° 26' 17"	1.0162118	15'44.32"	23° 26' 18"	-1 m 51 s
4	90° 17' 23"	-0.65°	90° 18' 51"	23° 26' 17"	1.0162145	15'44.32"	23° 26' 18"	-1 m 51 s
5	90° 19' 46"	-0.65°	90° 21' 07"	23° 26' 16"	1.0162172	15'44.32"	23° 26' 18"	-1 m 52 s
6	90° 22' 09"	-0.65°	90° 23' 43"	23° 26' 16"	1.0162198	15'44.31"	23° 26' 18"	-1 m 52 s
7	90° 24' 32"	-0.65°	90° 26' 19"	23° 26' 15"	1.0162225	15'44.31"	23° 26' 18"	-1 m 53 s
8	90° 26' 55"	-0.66°	90° 28' 55"	23° 26' 15"	1.0162252	15'44.31"	23° 26' 18"	-1 m 53 s
9	90° 29' 18"	-0.66°	90° 31' 31"	23° 26' 14"	1.0162278	15'44.31"	23° 26' 18"	-1 m 54 s
10	90° 31' 42"	-0.66°	90° 34' 07"	23° 26' 14"	1.0162305	15'44.30"	23° 26' 18"	-1 m 54 s
11	90° 34' 05"	-0.66°	90° 36' 42"	23° 26' 13"	1.0162331	15'44.30"	23° 26' 18"	-1 m 55 s
12	90° 36' 28"	-0.66°	90° 39' 18"	23° 26' 13"	1.0162357	15'44.30"	23° 26' 18"	-1 m 56 s
13	90° 38' 51"	-0.66°	90° 41' 54"	23° 26' 12"	1.0162384	15'44.30"	23° 26' 18"	-1 m 56 s
14	90° 41' 14"	-0.66°	90° 44' 30"	23° 26' 11"	1.0162410	15'44.29"	23° 26' 18"	-1 m 57 s
15	90° 43' 37"	-0.66°	90° 47' 06"	23° 26' 11"	1.0162436	15'44.29"	23° 26' 18"	-1 m 57 s
16	90° 45' 60"	-0.66°	90° 49' 42"	23° 26' 10"	1.0162462	15'44.29"	23° 26' 18"	-1 m 58 s
17	90° 48' 23"	-0.67°	90° 52' 18"	23° 26' 09"	1.0162488	15'44.29"	23° 26' 18"	-1 m 58 s
18	90° 50' 46"	-0.67°	90° 54' 54"	23° 26' 08"	1.0162514	15'44.28"	23° 26' 18"	-1 m 59 s
19	90° 53' 09"	-0.67°	90° 57' 30"	23° 26' 07"	1.0162540	15'44.28"	23° 26' 18"	-1 m 59 s
20	90° 55' 32"	-0.67°	91° 00' 06"	23° 26' 06"	1.0162566	15'44.28"	23° 26' 18"	-1 m 60 s
21	90° 57' 55"	-0.67°	91° 02' 42"	23° 26' 05"	1.0162592	15'44.28"	23° 26' 18"	-2 m 00 s
22	91° 00' 18"	-0.67°	91° 05' 18"	23° 26' 04"	1.0162617	15'44.27"	23° 26' 18"	-2 m 01 s
23	91° 02' 41"	-0.67°	91° 07' 54"	23° 26' 03"	1.0162643	15'44.27"	23° 26' 18"	-2 m 01 s
24	91° 05' 05"	-0.67°	91° 10' 30"	23° 26' 02"	1.0162669	15'44.27"	23° 26' 18"	-2 m 02 s

*) for mean equinox of date

Gambar 4.3 tabel ephemeris 21 juni 2024²⁵

22 Desember 2024

DATA MATAHARI

Jan	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	270° 37' 36"	0.04°	270° 40' 36"	-23° 26' 13"	0.9836941	16'15.54"	23° 26' 18"	1 m 26 s
1	270° 40' 09"	0.03°	270° 43' 23"	-23° 26' 12"	0.9836918	16'15.54"	23° 26' 18"	1 m 25 s
2	270° 42' 42"	0.03°	270° 46' 09"	-23° 26' 12"	0.9836894	16'15.54"	23° 26' 18"	1 m 23 s
3	270° 45' 15"	0.02°	270° 48' 56"	-23° 26' 11"	0.9836871	16'15.54"	23° 26' 18"	1 m 22 s
4	270° 47' 47"	0.01°	270° 51' 42"	-23° 26' 10"	0.9836847	16'15.55"	23° 26' 18"	1 m 21 s
5	270° 50' 20"	0.01°	270° 54' 29"	-23° 26' 09"	0.9836824	16'15.55"	23° 26' 18"	1 m 20 s
6	270° 52' 53"	0.00°	270° 57' 15"	-23° 26' 08"	0.9836801	16'15.55"	23° 26' 18"	1 m 18 s
7	270° 55' 26"	-0.00°	271° 00' 02"	-23° 26' 07"	0.9836777	16'15.55"	23° 26' 18"	1 m 17 s
8	270° 57' 59"	-0.01°	271° 02' 48"	-23° 26' 06"	0.9836754	16'15.56"	23° 26' 18"	1 m 16 s
9	271° 00' 31"	-0.01°	271° 05' 35"	-23° 26' 05"	0.9836731	16'15.56"	23° 26' 18"	1 m 15 s
10	271° 03' 04"	-0.02°	271° 08' 21"	-23° 26' 04"	0.9836709	16'15.56"	23° 26' 18"	1 m 13 s
11	271° 05' 37"	-0.02°	271° 11' 08"	-23° 26' 02"	0.9836686	16'15.56"	23° 26' 18"	1 m 12 s
12	271° 08' 10"	-0.03°	271° 13' 54"	-23° 26' 01"	0.9836663	16'15.56"	23° 26' 18"	1 m 11 s
13	271° 10' 42"	-0.04°	271° 16' 41"	-23° 25' 60"	0.9836640	16'15.57"	23° 26' 18"	1 m 10 s
14	271° 13' 15"	-0.04°	271° 19' 27"	-23° 25' 58"	0.9836618	16'15.57"	23° 26' 18"	1 m 08 s
15	271° 15' 48"	-0.05°	271° 22' 14"	-23° 25' 57"	0.9836595	16'15.57"	23° 26' 18"	1 m 07 s
16	271° 18' 21"	-0.05°	271° 25' 00"	-23° 25' 55"	0.9836573	16'15.57"	23° 26' 18"	1 m 06 s
17	271° 20' 53"	-0.06°	271° 27' 47"	-23° 25' 54"	0.9836551	16'15.58"	23° 26' 18"	1 m 05 s
18	271° 23' 26"	-0.06°	271° 30' 33"	-23° 25' 52"	0.9836529	16'15.58"	23° 26' 18"	1 m 04 s
19	271° 25' 59"	-0.07°	271° 33' 20"	-23° 25' 51"	0.9836507	16'15.58"	23° 26' 18"	1 m 02 s
20	271° 28' 32"	-0.07°	271° 36' 06"	-23° 25' 49"	0.9836485	16'15.58"	23° 26' 18"	1 m 01 s
21	271° 31' 05"	-0.08°	271° 38' 53"	-23° 25' 47"	0.9836463	16'15.58"	23° 26' 18"	0 m 60 s
22	271° 33' 37"	-0.09°	271° 41' 39"	-23° 25' 46"	0.9836441	16'15.59"	23° 26' 18"	0 m 59 s
23	271° 36' 10"	-0.09°	271° 44' 26"	-23° 25' 44"	0.9836419	16'15.59"	23° 26' 18"	0 m 57 s
24	271° 38' 43"	-0.10°	271° 47' 12"	-23° 25' 42"	0.9836397	16'15.59"	23° 26' 18"	0 m 56 s

*) for mean equinox of date

²⁵Kementrian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2024*, (Cet; I, Jakarta, 2023), h.215

Gambar 4. 4 tabel ephimeris 22 desember 2024²⁶

Perhitungan waktu salat sebagai berikut :

- Menghitung waktu salat Duhur di Gowa tanggal, 21 Juni 2024

Data :

Bujur tempat : 119°40'

Bujur daerah : 120 WITA

Perata waktu (e) : -0j 1m 52d

Rumus Duhur :

$$12 - (e) \rightarrow 12 - (-0j 1m 52d) = 12j 1m 52d$$

Penyesuaian dengan WITA

$$120 - 119^{\circ} 40' = 0^{\circ} 20' 0'' : 15 = \underline{0^{\circ} 1' 20''} +$$

$$12^{\circ} 3' 12''$$

Ihtiyad / pembulatan 0j 02m : 0j 01m 48d +

$$12^{\circ} 05' 00''$$

Awal waktu salat Duhur di Gowa pukul 12 : 05 WITA

- Menghitung waktu salat Duhur di Gowa tanggal, 22 Desember 2024

²⁶Kementrian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2024*, (Cet; I, Jakarta, 2023), h.399

Data :

Bujur tempat : 119°40'

Bujur daerah : 120 WITA

Perata waktu (e) : 0j 1m 18d

Rumus Duhur :

$$12 - (e) \rightarrow 12 - (0j 1m 18d) = 11j 58m 42d$$

Penyesuaian dengan WITA

$$120 - 119^{\circ} 40' = 0^{\circ} 20' 0'' : 15 = \underline{0^{\circ} 1' 20''} +$$

$$12^{\circ} 0' 02''$$

Ihtiyad / pembulatan 0j 02m : 0j 01m 58d +

$$12^{\circ} 02' 00''$$

Awal waktu salat duhur di Gowa pukul 12 : 02 WITA

- Menghitung waktu salat Duhur di Manado tanggal, 21 Juni 2024

Data :

Bujur tempat : 124° 53'

Bujur daerah : 120 WITA

Perata waktu (e) : -0j 1m 52d

Rumus Duhur :

$$12 - (e) \rightarrow 12 - (-0j 1m 52d) = 12j 1m 52d$$

Penyesuaian dengan WITA

$$120 - 124^{\circ} 53' = 04^{\circ} 53' 00'' : 15 = \underline{0^{\circ} 19' 32''} +$$

$$12^{\circ} 21' 24''$$

Ihtiyad / pembulatan 0j 02m : 0j 01m 36d +

$$12^{\circ} 23' 00''$$

Awal waktu salat Duhur di Manado pukul 12 : 23 WITA

- Menghitung waktu salat Duhur di Manado tanggal, 22 Desember 2024

Data :

Bujur tempat : $124^{\circ} 53'$

Bujur daerah : 120 WITA

Perata waktu (e) : 0j 1m 18d

Rumus duhur :

$$12 - (e) \rightarrow 12 - (0j 1m 18d) = 11j 58m 42d$$

Penyesuaian dengan WITA

$$120 - 124^{\circ} 53' = 04^{\circ} 53' 00'' : 15 = \underline{0^{\circ} 19' 32''} +$$

$$11^{\circ} 39' 10''$$

Ihtiyad / pembulatan 0j 02m : 0j 01m 40d +

$$11^{\circ} 50' 00''$$

Awal waktu salat Duhur di Manado pukul 11 : 50 WITA

Hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan waktu salat tanggal 21 Juni 2024 dengan tanggal 22 Desember 2024 pada Daerah Gowa dan Manado. Yaitu daerah yang memiliki lintang (S) dan lintang (U).

Waktu Salat	21 Juni 2024 Gowa	21 Juni 2024 Manado	22 Des 2024 Gowa	22 Des 2024 Manado
Duhur	12 : 05	12 : 23	12 : 02	11 : 50
Ashar	15 : 55	15 : 49	15 : 29	15 : 26
Maghrib	18 : 03	18 : 30	18 : 15	18 : 21
Isya	19 : 14	19 : 45	19 : 30	19 : 36
Subuh	04 : 46	04 : 52	04 : 24	04 : 55

Table 4. 2 hasil perhitungan waktu salat

Hasil perhitungan diatas maka penentuan waktu salat sangat berpengaruh terhadap gerak semu matahari yaitu pada gerak semu harian matahari dan gerak semu tahunan matahari. Utamanya dalam mengambil data deklinasi. Data deklinasi matahari dibutuhkan dalam perhitungan waktu salat karna nilai deklinasi matahari setiap hari selalu berubah namun dalam setiap tahunnya relatif sama. Perhitungan waktu salat juga tidak terlepas dari data lintang tempat dan bujur tempat setiap daerah. Perbedaan lintang tempat disetiap daerah memicu perbedaan waktu salat contohnya pada daerah gowa yang berada pada lintang selatan sedangkan manado berada pada lintang utara. Contohnya pada bulan juni waktu salat duhur digowa pukul 12 : 05 sedangkan dimanado pada pukul 12 : 23. Namun pada saat bulan desember waktu salat duhur di gowa pada pukul 12 : 02 sedangkan di manado pada pukul 11 : 50. Ini

dikarenakan ada saat antara tanggal 21 Maret - 21 Juni dan antara 21 Juni sampai 23 September, matahari terlihat disebelah utara Katulistiwa, maka: Panjang Untuk daerah bumi sebelah selatan Katulistiwa, mengalami waktu siang yang lebih pendek dari waktu malamnya. Sedangkan Pada saat antara tanggal 23 September - 22 Desember, yakni matahari sedang nampak di sebelah selatan Katulistiwa, Untuk daerah bumi di sebelah utara katulistiwa, mengalami waktu siang yang lebih pendek dari waktu malamnya. Walaupun hanya berbeda beberapa menit namun hal ini merupakan hal yang harus diperhatikan.

D. Penutup

Gerak semu matahari terbagi atas dua macam yaitu gerak semu harian (rotasi) dan gerak semu tahunan (revolusi). Gerak semu harian mempengaruhi terjadinya pergantian siang dan malam dengan waktu 24 jam. serta perbedaan waktu di setiap daerah. Sedangkan untuk gerak semu tahunan matahari mempengaruhi Pada saat antara tanggal 21 Maret Sampai 21 Juni dan antara 21 Juni sampai 23 September, yakni ketika matahari sementara Nampak disebelah utara Khatulistiwa, maka: Panjang Untuk daerah bumi sebelah selatan Khatulistiwa, mengalami waktu siang yang lebih pendek dari waktu malamnya. Matahari berada di utara garis khatulistiwa (sekitar tanggal 21 Maret – 23 September) dan selatan garis khatulistiwa (sekitar tanggal 24 September – 20 Maret). Perbedaan waktu Menyebabkan terjadinya panjang waktu siang dan malam serta perbedaan waktu salat di setiap daerah atau garis lintang. Sehingga hal ini sangat berpengaruh terhadap penentuan waktu salat yang dimana waktu salat harus kita ketahui setiap harinya.

Penentuan waktu salat tidak hanya berkaitan dengan matahari tetapi penentuan waktu salat diberbagai daerah dilihat dari garis lintangnya. Garis lintang sangat berpengaruh terhadap penentuan waktu salat. Lintang tempat terbagi menjadi Lintang selatan (LS) dan lintang utara (LU). Adapun nilai lintang setiap daerah yaitu 0° - 90° . Lintang dibelahan bumi selatan ditandai dengan (-) sedangkan lintang belahan bumi utara dengan (+). Contoh perbedaan waktu salat yang dipengaruhi oleh garis lintang dan gerak semu matahari yaitu di Gowa dengan lintang ($-5^{\circ} 10'$) sedangkan Manado ($1^{\circ} 33'$) dengan waktu daerah yang sama yaitu 120 WITA. Namun di Gowa pada waktu salat duhur yaitu pada pukul 12 : 05 sedangkan di Manado pada pukul 12 : 23. Namun pada saat bulan Desember waktu salat duhur di Gowa pada pukul 12 : 02 sedangkan di Manado pada pukul 11 : 50. Perbedaan yang sangat signifikan yang dipengaruhi oleh gerak semu matahari dan lintang tempat serta data pendukung lainnya yaitu bujur tempat, bujur daerah, deklinasi matahari dan prata waktu.

DAFTAR PUSTAKA**Buku :**

Alimuddin, *Ilmu Falak II: Metode Penentuan Bulan Hijriah, Penanggalan, Gerhana Matahari, dan bulan*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2014).

Ayusman, *Ilmu Falak I: Fiqh Hisab Rukyah Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Shalat*, (Cet; I, Tangerang: Media Edu Pustaka, 2022).

Butar-Butar, Rakhmadi, Juli, Arwin, *Waktu Shalat: Menurut Sejarah, Fikih, Dan Astronomi*, (Cet; I, Malang: Madani Kelompok Intrans Publishing, 2017).

Hamzah Amir, *Metode Penelitian Kepustakaan (Library Research)*, (Cet I; Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020).

Khazin Muhyiddin *"Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik"*. (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004).

Kementrian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2024*, (Cet; I, Jakarta, 2023).

Padil Abbas, *Ilmu Falak: Dasar-dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Shalat, dan Petunjuk Praktikum*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2012).

Syarif Muh. Rasywan, *Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains*, (Cet; I, Gowa: Alauddin University Press, 2020).

Jurnal :

Aisyah Nur, Peranan Ilmu Hisab Dalam Penentuan Waktu Imsakiah Di Kabupaten Gowa, *Elfalaky Vol. 5, No. 1*, (Tahun 2021).

Nailur Rahmi, Irma Suriani, "Zona Waktu Dan Implikasinya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat Pengaruh Zona Waktu Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat", *Jurnal : Batusangkar international converence Vol. 1 No. 1* (Tahun 2019).

Milya Sari, Asmendri, Penelitian Kepustakaan (Libarary Reaserch) : *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan. Vol..6, No.1*, (Tahun 2020).

Riza Afrian Mustaqim, Relevansi Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa, *Jurnal Alwatzikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora. Vol. 6 No. 2* (Juli 2020).

Taufiqurrahman Kurniawan, Fuad Riyadi, "Pendekatan Bayani, Burhani, Dan Irfani Dalam Menentukan Awal Waktu Subuh Di Indonesia", *Jurnal Vol.12, No. 1*,(Juni 2021).

Widi Astuti, Nurul Wakia, Hadi Daeng Mapuna. Artikel : "Penentuan Awal Waktu Salat Dan Arah Kiblat Ditinjau Dari Gerak Semu Tahunan Matahari", *Hisabuna Vol. 4, No. 1*, (Tahun 2023).

Zulfiah Efektivitas, Ihtiyath Awal Waktu Salat Dalam Kajian Fiqih Dan Astronomi
Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak, Vol. 2. No. 1. (Tahun 2018 M / 1439 H).

Zainuddin. Jurnal :“Posisi Matahari Dalam Penentuan Waktu Salat Menurut Dalil Syar’i”, *Elfalaky Vol. 4, No.1* (Tahun 2020).

Web :

Falak Abi, "Perhitungan Waktu Shalat", 1 Januari 2018,
<https://falak.abi.id/perhitungan-waktu-shalat/> (Diakses pada tanggal 30 April 2024)