

KOMPARASI SOFTWARE STELLARIUM DAN ACCURATE TIMES DALAM PENENTUAN WAKTU SALAT DUHUR

Oleh: Andy Muhammad Ruknanto, Fatmawati, Faisal Akib

Fakultas Syariah dan Hukum Prodi Ilmu Falak

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email: andymuhammad718@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas mengenai analisis komparatif *Software Stellarium* dan *Accurate Times* dalam penentuan waktu salat duhur. Jenis penelitian ini adalah *library reseacrh*, dengan menggunakan pendekatan multidisipliner, yakni: pendekatan syar'i dan pendekatan astronomis. Data penelitian ini diambil berdasarkan pada sumber data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data yakni studi literatur. Hasil penelitian ini menemukan bahwa metode perhitungan dari kedua Software tersebut tidak jauh berbeda, pada *Software Stellarium* perhitungan penentuan awal waktu Salat menampilkan simulasi benda langit. Tingkat keakurasian *Software Stellarium* dan *Accurate Times* berdasarkan perhitungan data Ephemeris, setelah dilakukan analisa dari pengoperasiannya penulis menemukan perbedaan, dimana *Software Stellarium* lambat 4-8 detik dari *Software Accurate Times* pada saat kulminasi, sedangkan pada *Software Accurate Times* hasil yang dikeluarkan sama dengan perhitungan Ephemeris. Sehingga dapat penulis disimpulkan bahwa dari kedua Software yang telah dibandingkan dengan Perhitungan Ephemeris dapat dikatakan *Software Accurate Times* jauh lebih akurat dibandingkan *Software Stellarium* hanya saja terdapat perbedaan detik, namun keduanya sama-sama dapat digunakan dalam penentuan waktu Salat Duhur.

Kata Kunci: *Software Stellarium, Accurate Time, Waktu Salat Duhur*

Abstrack

This study discusses the comparative analysis of Stellarium Software and Accurate Times in determining the time for the midday prayer. The tyoe of research is library research, namely: the syar'i approach and the astronomical approach. The data if this study were taken based on primary data seources and secondary data. The data collection methode is literatures study. The results of this study found that the calculation methods of the two software are not far apart, in the Stellarium Software the calculation is different at the beginning of prayes times displaying simulations of celestial bodies. The accuracy level of Stellarium and Accurate Times software is based analysis of the operation, the author finds a difference, where Stellarium Software is 4-8 seconds slower than Accurate Times Software at the time of culmination bodies. The accuracy level of Stellarium and Accurate Times software is based on the calculation of the operation, the author finds a difference, while the Accurate Times software produces the same results as the Ephemeris calculation. So that the author can say that from the two softwares that have been compared with the Ephemeris Calculation, it can be said that the Accurate Time Software, but both can be used during the Dzuhur Prayer time.

Kata Kunci: *Software Stellarium, Accurate Time, Dzuhur Prayer time*

A. Pendahuluan

Perkembangan hisab dalam penentuan waktu Salat dari tahun-ketahun hingga saat ini masih sering kita jumpai perbedaan di sebabkan karena adanya perbedaan perhitungan dalam menentukan waktu salat. Sebab dalam praktiknya penentuan waktu Salat kerap kali terjadi perbedaan pandangan tentang awal masuknya waktu salat, dikalangan ulama serta ormas besar di Indonesia. Adanya Perbedaan hisab dalam menentukan pelaksanaan waktu ibadah, tentu memicu beragamnya metode dan cara, hal itualah kemudian mengakibatkan beragamnya hasil yang di peroleh.¹

Penentuan awal waktu salat mengalami perkembangan ilmu pengetahuan dan sains teknologi. Penentuan awal waktu salat menggunakan alat instrumen seperti jam bencet atau *miqtas*, tongkat *istiwa*, *rubu al-mujayyab* yang telah mengalami perkembangan dari titik koordinat maupun sistem teori perhitungannya.² Dengan perkembangan zaman yang amat pesat para ahli falak telah menciptakan suatu teknologi yang disebut sebagai *software*. *Software* menyiapkan data-data sekaligus dapat melakukan perhitungan yang dianggap lebih mudah dalam penggunaannya.³ Berfungsi dalam memudahkan seseorang mengatasi kerumitan perhitungan mengenai waktu ibadah.⁴⁵ Salah satunya ialah dalam penentuan awal waktu salat. Hal ini menandakan bahwa kemajuan perkembangan teknologi sangat berkembang dengan pesat.

Metode dalam penentuan awal waktu salat dalam hisab dan rukyat, menunjukkan bahwa keberadaan software dewasa ini sangat dibutuhkan sebagai

¹Abdul Hafizh”Penggunaan Media Elektronik dalam Menentukan Pelaksanaan Waktu Ibadah Menurut Hukum Islam.” *Jurnal WARAQAT* vol. 2 no. 1 (2017), h. 1.

²Ismail, “Metode Penentuan Awal Waktu Shalat Dalam Perspektif Ilmu Falak”, *Jurnal Ilmiah Islam Futura* vol. 14, no. 2 (2015), h. 221

³Alimuddin Alimuddin, ‘Sejarah Perkembangan Ilmu Falak’, *Al Daulah : Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan*, Vol2.2 (2016), h. 191.

⁴Muh. Rasywan Syarif, *Perumusan Kalender Islam*, (Cet. I Tangerang Selatan: Gaung Persada (Gp) Press, 2019), h. 67. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/17949/> (25 Juli 2022).

pelengkap dari kekurangan rukyat itu sendiri. Sehingga metode penentuan awal bulan pun juga ikut mengalami perkembangan, seperti adanya *software-software* yang memudahkan para pengiat Ilmu Falak dalam melakukan perhitungan awal waktu salat. Berikut *software* yang berkembang dalam membantu penentuan awal waktu salat yaitu *Software Stellarium*⁶ dan *Accurate times*.⁷

Software Stellarium dan *Accuaret Times* akan dikaji dalam penelitian ini dengan melihat bagaimana tingkat keakuratan kedua *software* tersebut dalam penentuan waktu Salat Duhur. Kedua *software* ini sangat berbeda dari segi tampilan maupun penggunaannya. Program software Stellarium dapat menentukan waktu shalat tanpa harus terjun langsung kelapangan untuk melihat matahari, hal tersebut dikarenakan *Software Stellarium* memiliki kelebihan seperti dapat mensimulasikan gerakan benda-benda langit.

Accurate times merupakan program yang berisi tentang *algoritma Astronomi/Ilmu Falak* yang dibungkus dalam sebuah *software* yang sangat mudah opasikan, dimana *Software* ini dapat menampilkan data-data tentang informasi waktu salat secara langsung. Program *Software* tersebut jadikan salah satu rujukan dalam penentuan waktu Salat, sebab penggunaannya yang sangat sederhana dan memudahkan para pemula dalam penentuan waktu salat.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*Library Research*) dan perbandingan yaitu penelitian yang menggambarkan objek sasaran secara spesifik, penelitian yang akurat, sistematis, dan normatif menggambarkan hal yang menjadi fokus penelitian. Jenis penelitian ini memanfaatkan bahan tertulis seperti catatan, buku, dan ringkasan temuan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh peneliti.⁸

⁶Stellarium adalah planetarium open source gratis untuk computer . Ini menunjukkan langit yang realistis dalam 3D, seperti yang Anda lihat dengan mata telanjang, teropong, atau teleskop”, *Stellarium*, <https://stellarium.org/> (diakses pada tanggal 11 Februari 2022)

⁷Accurate Times adalah perangkat lunak resmi yang di adopsi oleh Kementerian Urusan Islam Yordania untuk menghitung waktu sholat di Yordania. Juga, ini adalah perangkat lunak resmi untuk menghitung waktu sholat di UEA. Perangkat lunak ini berjalan di bawah Windows, dan ditulis oleh Mohammad Odeh, ketua International Astronomical Center (IAC), *International Astronomical center*, <https://www.astronomycenter.net/accut.html?!=en> (diakses pada tanggal 11 Februari 2022).

⁸Milya Sari dan Asmendri, “Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) dalam Penelitian Pendidikan IPA”, *NATURAL SCIENCE* 6, no. 1 (2020), h. 44.

Pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah pendekatan syar'i, pendekatan astronomis dengan sumber data primer dan sekunder. Menggunakan metode pengumpulan dengan mengkaji berbagai literatur terkait untuk mendapatkan bahan-bahan yang berkaitan dengan fokus masalah dalam penelitian ini, baik bersumber dari buku, jurnal, skripsi, dan tulisan lain. Teknik pengolahan dan analisis data digunakan untuk mempelajari, menganalisis, mengelola, serta mempetakkan data-data yang berhubungan dengan objek penelitian, sehingga hasilnya analisis diharapkan dapat ditarik kesimpulan tentang permasalahan yang dimaksud.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Metode Penentuan Waktu Salat Duhur Menggunakan Software *Stellarium* Dan *Accurate Times*

a. Gambaran Umum Software *Stellarium*

Stellarium merupakan sebuah *Planetarium* perangkat lunak *open source* yang dapat memperlihatkan fenomena langit secara nyata dikemas dalam bentuk tiga dimensi atau 3D, layaknya ketika melihat dengan mata telanjang, *telescope* atau dengan menggunakan *binocular*. Tentu media *stellarium* ini sangat membantu dalam proses pembelajaran mengenai fenomena alam raya ataupun cukup untuk mengetahui anggota tata surya dalam hal ini planet, satelit, fenomena gerhana, bintang, dan lain sebagainya.⁹

Metode Penggunaan *Software Stellarium* :

- 1) Lokasi *Windows*: dalam menu ini dapat digunakan sebagai tempat mengatur men setting lokasi dimana posisi kita berada hanya dengan cara merubah lintang dan bujurnya juga posisi ketinggian.
- 2) *Date/Time Windowas*: dalam menu ini berguna untuk menyesuaikan data lokasi dimana kita berada, sebab setiap lokasi mempunyai waktu yang

⁹Rofiqi, M. Arif. "Efektifitas penggunaan Media *Stellarium* Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pokok Tata Surya Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 1 Kajen Kabupaten Pekalongan Tahun 2014/2015". *Skripsi* (Semarang: Geografi UNNES), h. 13.

berbeda-beda di suatu wilayah, dimenu ini juga peneliti dapat menyesuaikan waktu dari masa lampau hingga masa yang akan datang.

- 3) *Sky and Viewing Options Windows*: Dalam penggunaan menu ini dapat diatur sendiri seperti apa yang di inginkan, peneliti dapat mengatur menu langit seperti apa posisi bintang dan skalanya, Atmosfer, serta tampilan planet dan satelit juga mengatur kecepatan bintang jatuh.
- 4) *Shearching*: Pada menu ini di gunakan untuk mencari object yang dicari dengan lebih mudah. Sehingga memudahkan peneliti dalam mencari objek yang dituju, semisal mencari sebuah planet.
- 5) *Configuration Windows*: Berguna untuk menkonfigurasi program secara menyeluruh, seperti tampilan dasar program, peralatan, navigasi, dan disertai dengan video cara menggunakan *Software Stellarium*.

Metode penentuan waktu salat duhur pada *Software Stellarium* tentu tidak begitu sulit. Sebab dalam *Software* ini peneliti hanya perlu mengatur kapan posisi matahari melewati garis meridian.

b. Gambaran Umum Software Accurate Times

Accurate Times merupakan sebuah *Software* karya Mohammad Odeh, yang diadopsi oleh Kementrian Urusan Agama Islam Yordania dalam menghitung waktu Salat. *Software Accurate Times* dijalankan dalam sistem operasi *Windows* menggunakan bahasa programan *Visual Basic (VB)*.¹⁰ *Software Accurate Times* Waktu Salat : Subuh, Syuruq, Duhur, Ashar, Magrib, serta Isya', Waktu Matahari: Waktu terbit, terbenam, dan transit matahari juga awal dan akhir senja, waktu bulan : waktu terbenamnya bulan, waktu terbit dan transit. Fase-fase bulan : Hisab *Geosentris dan Toposentris*, *Visibilitas Hilal* : Kejelasan hilal muda dan hilal tua,

¹⁰Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit* (Yogyakarta: Jurusan Fisika FMIPA UGM, 2012) h. 165.

Hisab Ephemeris Matahari dan Bulan, Penentuan Arah Kiblat, Waktu dalam menentukan arah kiblat menggunakan banyangan matahari, Konversi Kalender Masehi-Hijriah, atau sebaliknya.

c. Hisab Awal Waktu Salat dengan Sistem *Ephemeris*

Ephemeris merupakan sebuah buku yang dikeluarkan setiap tahun oleh Kementerian Agama RI. Yang di dalamnya berisi tentang tabel astronomis (data bulan dan matahari) selama satu periode. *Ephemeris* ini berisidata-data yang berkaitan dengan perhitungan awal bulan *Qamariah*, awal waktu Salat, dan juga perhitungan arah kiblat. Data-data yang diperlukan dalam perhitungan awal waktu salat dalam *ephemeris* ialah lintang tempat. Selain itu *ephemeris* dapat mempermudah para ahli falak dalam melakukan perhitungan.

Data dan perhitungan awal waktu salat duhur menggunakan *Ephemeris* memerlukan data-data seperti bujur tempat, baik itu bujur barat dan lintang dapat diketahui melalui tabel, peta maps, *global positioning system* (GPS) dan lain-lain. Adapun data yang harus dipenuhi dalam perhitungan awal waktu Salat Duhur adalah data *deklinasi* matahari dan *equation of time* (e) yang didapatkan dari tabel *Ephemeris* pada tanggal yang ditentukan. Untuk data matahari pada pukul 12 WITA ($12 - 8 = 04$ UT). hal ini disebabkan karna data *Ephemeris* yang disajikan di tabel berdasarkan *Universal Times* (UT) atau berdasarkan *Greenwich Mean Time* (GMT).¹¹

Berikut tahap-tahap dalam penentuan awal waktu salat duhur:

1. Menentuka daerah atau lokasi yang ingin diketahui waktu Salatnya
2. Menyiapkan tanggal, bulan, dan tahun yang ingin diketahui waktu Salatnya
3. Menyiapkan data yang akan digunakan (*Ephemeris*)

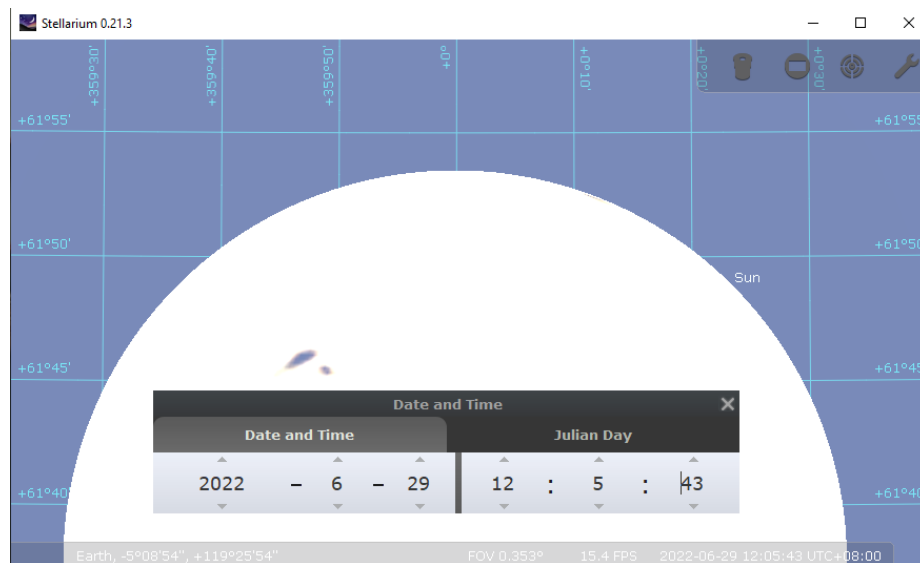
¹¹Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains* (Cet. I; Gowa: Alauddin University Press, t.t), h. 116

4. Ambil data yang dibutuhkan

2. Perbandingan Keakuratan Software Stellarium Dan Accurate Times Dalam Penentuan Waktu Salat Duhur

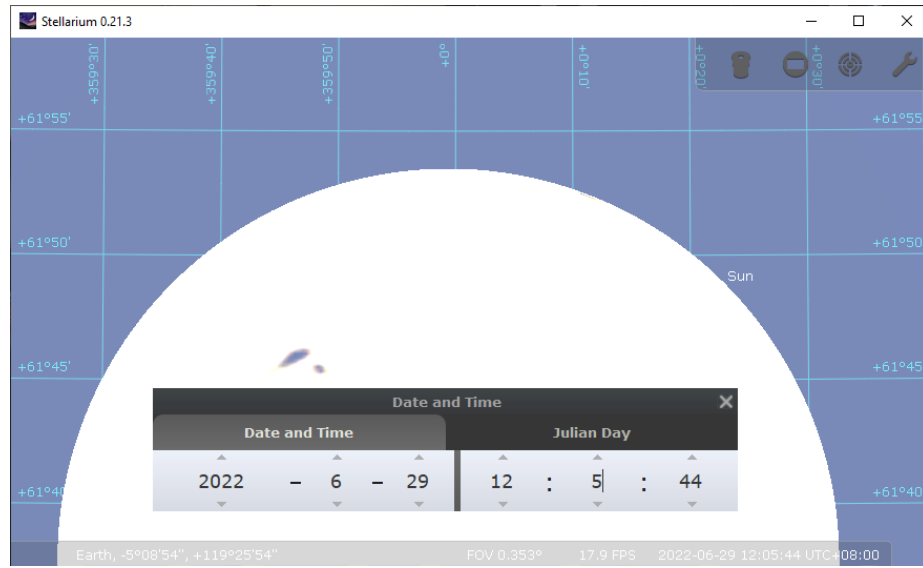
a. Penentuan Waktu Salat Duhur

Waktu Salat Duhur itu dimulai ketika matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah matahari mencapai kulminasi dalam peredaran hariannya atau saat seluruh bundaran matahari telah meninggalkan meridian, hal ini biasanya diambil 2-3 menit setelah lewat tengah hari.¹² Hingga tiba awal waktu Salat Ashar, yaitu saat bayangan matahari sama dengan panjang bendanya. Agar lebih jelas bagaimana gambaran atau visualisasi posisi matahari saat berada di garis meridian dan waktunya dibandingkan dengan posisi matahari setelah condong kearah barat (*zawal*)



Gambar 4.17. Posisi matahari saat digaris meridian pukul 12.05.43 WITA

¹²Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Cet. II; Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008),



Gambar 4.18. Posisi matahari saat awal waktu Dzuhur pukul 12.05.44 WITA

b. Analisis Keakuratan Software Stellarium dan Accurate Times

Keakurasian sebuah *Software Stellarium* dan *Accurate times* dengan penentuan waktu salat menggunakan perhitungan data Ephemeris, maka untuk mengetahuinya harus dibuktikan ke akurasianya tentu dengan membandingkan selisih awal waktu Salat saat matahari telah tergelincir dari garis meridian dan mengambil beberapa beberapa sampel tanggal di bulan Juni dengan membandingkan hasil penentuan waktu salat duhur yang di dapatkan dari sebuah *Software Stellarium* dan *Accurate Times* dengan perhitungan data *Ephemeris*.

Berikut hasil penelitian perbandingan awal waktu salat duhur:

Tgl	Hari	Perhitungan Data Ephemeris	<i>Software Stellarium</i>	<i>Software Accurate Times</i>	Selisih
1	Rabu	12:00:10	12:00:06	12:00:02	4 detik/8 detik
8	Rabu	12:01:15	12:01:19	12:01:15	4 detik/0 detik
15	Rabu	12:02:40	12:02:44	12:02:40	4 detik/0 detik

22	Rabu	12:04:11	12:04:16	12:04:11	5 detik/0 detik
29	Rabu	12:05:40	12:05:44	12:05:40	4 detik/0 detik

Berdasarkan pada tabel di atas, dapat kita ketahui bahwa dalam penentuan awal waktu salat duhur dari kedua *Software* di atas serta perhitungan data *ephemeris*, penulis menemukan beberapa perbedaan dalam selisih waktu yakni 4-8 detik setelah kulminasi tanda masuknya waktu salat duhur dan tentu ini tidak menjadi problem yang begitu besar sebab selisih detik tidak terlalu menjadi perdebatan panjang selagi posisi matahari telah tergelincir. Namun untuk mengetahui sejauh mana keakuratan kedua *Software* tersebut tentu harus membandingkannya dengan hasil perhitungan data *Ephemeris*, sehingga di dapatkannya perbedaan awal waktu salat yang begitu mencolok adalah pada tanggal 1 juni 2022 selisih hingga 4 detik dimana *Software Accurate Times* lebih dulu terjadi kulminasi pada pukul 12:00:02 dan disusul *Stellarium* pukul 12:00:06. Sedangkan pada tanggal 8, 15, 22, dan 29 *Software Accurate Times* dan Perhitungan *Ephemeris* kulminasi terjadi pada pukul yang sama, hanya saja pada *Software Stellarium* kulminasi terlambat 4 detik.

Perbedaan konsep dalam menentukan awal waktu salat pada *Software Stellarium* dan *Accurate Times* dengan Perhitungan data *Ephemeris* ini sangat menarik. Dimana *Software Stellarium* cukup mengimput data bujur dan lintang serta mengatur tanggal dan juga jam yang nantinya objek benda langit akan berada pada posisi yang di inginkan untuk mengetahui waktu salat duhur. Sedangkan pada *Software Accurate Times* hanya mengimput data-data yang dibutuhkan serta lokasi dimana software itu berada. Lain halnya dengan perhitungan data *ephemeris* yang di gunakan oleh Kementrian Agama hanya menentukan secara umum sesuai kota atau daerah masing-masing.

c. Kelemahan dan Keistimewaan *Software Stellarium* dan *Accurate Times*

1. Kelemahan *Software Stellarium*:

Software ini tidak memiliki perhitungan dalam penentuan waktu salat, hanya saja *Software* ini dapat mensimulasikan benda langit di daerah kita berada dengan memasukkan data lintang dan bujur.

2. Keistimewaan *Software Stellarium*

- a) Dapat menampilkan posisi matahari/benda langit untuk penentuan awal waktu salat.
- b) Mudah di akses tanpa koneksi internet
- c) Waktu dan lokasi dapat disesuaikan

3. Kelemahan *Software Accurate Times*

- a) Tidak mempunyai nilai *ihthyath*
- b) Terkadang terjadi *debug*
- c) Hanya terdapat pada *windows PC*
- d) Ketelitian dalam mengisi data astronomi

4. Keistimewaan *Software Accurate Times*

- a) Dapat di Akses tanpa jaringan internet
- b) Perhitungan yang cepat
- c) Menghitung jumlah hari dengan jangka waktu yang ditentukan
- d) Dapat mengatur panggilan adzan secara otomatis

D. Penutup

Perhitungan kedua *Software* tersebut tidak jauh berbeda hanya cukup memasukkan data-data Astronomi seperti lintang dan bujur secara otomatis *Software* akan menunjukkan hasilnya. Namun, hasil perhitungan yang dikeluarkan terdapat perbedaan selisih waktu berkisar 4-8 detik. Tentu ini tidak menjadi

masalah, namun pada *Software Stellarium* dalam melakukan perhitungan penentuan awal waktu salat dengan menampilkan simulasi benda langit.

Tingkat keakurasian *Software Stellarium* dan *Accurate Times* berdasarkan perhitungan data Ephemeris, setelah dilakukan analisa dari pengoperasiannya penulis menemukan perbedaan dimana, *Software Stellarium* lambat 4-8 detik dari *Software Accurate Times* pada saat kulminasi, sedangkan pada *Software Accurate Times* hasil yang dikeluarkan sama dengan perhitungan Ephemeris. Sehingga dapat penulis simpulkan bahwa dari kedua *Software* yang telah dibandingkan dengan perhitungan Ephemeris dapat dikatakan *Software Accurate Times* jauh lebih akurat dibandingkan *Software Stellarium* hanya saja terdapat perbedaan detik, namun keduanya sama-sama dapat digunakan dalam penentuan waktu salat duhur

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Anugraha, Rinto. *Mekanika Benda Langit* (Yogyakarta: Jurusan Fisika FMIPA UGM, 2012)

Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Cet. II; Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008)

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

Jurnal dan Skripsi

Alimuddin, 'Sejarah Perkembangan Ilmu Falak', *Al Daulah : Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan*, Vol. 2, No. 2 (2016)

Hafizh, Abdul. "Penggunaan Media Elektronik dalam Menentukan Pelaksanaan Waktu Ibadah Menurut Hukum Islam." *Jurnal WARAQAT*, Vol. 2, No. 1 (2017).

Ismail, "Metode Penentuan Awal Waktu Shalat Dalam Perspektif Ilmu Falak", *Jurnal Ilmiah Islam Futura* vol. 14, no. 2 (2015).

Rofiqi, M. Arif. "Efektifitas penggunaan Media Stellarium Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pokok Tata Surya Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 1 Kajen Kabupaten Pekalongan Tahun 2014/2015". *Skripsi* (Semarang: Geografi UNNES)

Sari, Milya dan Asmendri, "Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) dalam Penelitian Pendidikan IPA", *NATURAL SCIENCE* 6, no. 1 (2020)

Web

Stellarium adalah planetarium open source gratis untuk computer . Ini menunjukkan langit yang realistis dalam 3D, seperti yang Anda lihat dengan mata telanjang, teropong, atau teleskop”, *Stellarium*, <https://stellarium.org/> (diakses pada tanggal 11 Februari 2022)

Accurate Times adalah perangkat lunak resmi yang di adopsi oleh Kementerian Urusan Islam Yordania untuk menghitung waktu sholat di Yordania. Juga, ini adalah perangkat lunak resmi untuk menghitung waktu sholat di UEA. Perangkat lunak ini berjalan di bawah Windows, dan ditulis oleh Mohammad Odeh, ketua International Astronomical Center (IAC), *International Astronomical center*, <https://www.astronomycenter.net/accut.html?l=en> (diakses pada tanggal 11 Februari 2022).