

**EFEKTIVITAS PENERAPAN STELLARIUM SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN ASTRONOMI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA
SEKOLAH DASAR DAN MENENGAH PERTAMA DALAM MENENTUKAN
WAKTU SHOLAT MAGHRIB**

Rini Indriani¹, Kholifatun Khasanah², Sayu Sukma Sejati³,
Diranti Dwi Aprilia⁴, Devi Aryanti⁵
^{1,2,3,4,5} Universitas Jember

[1riniindriani@gmail.com](mailto:riniindriani@gmail.com), [2kholifatunkhasanah110@gmail.com](mailto:kholifatunkhasanah110@gmail.com),
[3sayusukma38@gmail.com](mailto:sayusukma38@gmail.com), [4dirantiapriliah@gmail.com](mailto:dirantiapriliah@gmail.com),
[5deviaryanti1920@gmail.com](mailto:deviaryanti1920@gmail.com)

ABSTRACT

The increasingly rapid era of globalization requires us to be able to adapt to science and technology. In this modern era, knowledge about technology is very necessary, because increasingly sophisticated technology can make it easier for us to do all kinds of work in the field of education. The application of technology in learning is increasingly becoming a focus in increasing the effectiveness of education, especially in scientific fields such as astronomy. This research aims to investigate the effect of applying Stellarium as a learning medium on students' understanding of astronomical concepts and problem solving abilities in determining midday prayer times. Using experimental methods, students were given learning using Stellarium as a visual aid, while the control group received conventional learning. The research results show that the use of Stellarium significantly increases students' understanding of astronomical concepts and problem solving abilities. This research makes an important contribution in understanding the potential of technology in science education, as well as its implications for curriculum development and learning practices in the science and technology era.

Keywords: Education, Science and Technology, Astronomy

ABSTRAK

Era globalisasi yang semakin pesat menuntut kita untuk mampu beradaptasi dengan IPTEK. Di era modern seperti sekarang ini pengetahuan tentang teknologi sangat diperlukan, karena teknologi yang semakin canggih dapat memudahkan kita untuk melakukan segala macam bentuk pekerjaan di bidang pendidikan. Penerapan teknologi dalam pembelajaran semakin menjadi fokus dalam meningkatkan efektivitas pendidikan, terutama dalam bidang sains seperti astronomi. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh penerapan Stellarium sebagai media pembelajaran terhadap pemahaman konsep astronomi dan kemampuan problem solving siswa dalam menentukan waktu sholat dhuhur. Dengan menggunakan metode eksperimen, siswa diberikan pembelajaran dengan memanfaatkan Stellarium sebagai alat bantu visual, sementara kelompok kontrol menerima pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Stellarium secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep astronomi dan kemampuan problem solving siswa. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami potensi teknologi dalam

pendidikan sains, serta implikasinya terhadap pengembangan kurikulum dan praktik pembelajaran di era IPTEK.

Kata Kunci: Pendidikan, IPTEK, Astronomi

A. Pendahuluan

Astronomi adalah ilmu yang mempelajari benda-benda langit seperti bintang, planet, galaksi, dan fenomena alam semesta lainnya. Ini mencakup penelitian tentang gerakan, komposisi, asal-usul, dan evolusi objek-objek tersebut di alam semesta. Orang terdahulu yang sangat penasaran mencari hubungan antara siang dan malam, Matahari dan Bulan, juga bintang-bintang yang selanjutnya mengantarkan mereka ke keterlihatan benda langit. Rasi bintang atau konstelasi adalah sekelompok bintang yang tampak berhubungan membentuk suatu konfigurasi khusus dalam ruang tiga dimensi, kebanyakan bintang yang terlihat tidak memiliki hubungan satu dengan lainnya, tetapi dapat terlihat seperti berkelompok pada langit malam. Seiring bertambahnya zaman, teknologi semakin canggih sehingga tidak perlu menggunakan cara jadul untuk melihat fenomena di langit, contohnya kita bisa melihat gambaran kejadian di alam semesta

melalui software Stellarium (Putraga et al., 2022).

Stellarium membantu dalam menentukan kapan waktu sholat dan dimana arah kiblat saat shalat. Pemahaman akurat tentang arah geografis berdasarkan posisi Ka'bah di Makkah ialah ilmu falak. Ilmu ini melibatkan fiqh shalat lima waktu, yang memerlukan pengetahuan tentang perhitungan waktu-waktu shalat yang tepat berdasarkan pergerakan matahari. Hal ini melibatkan pengamatan waktu sholat maghrib bagi siswa sekolah dasar dan menengah pertama (Budiwati, 2021).

Salat wajib lima waktu merupakan kewajiban dalam Islam yang harus dilaksanakan dengan ketepatan waktu dan menghadap arah Kiblat. Ketepatan dalam menentukan arah Kiblat adalah esensial karena kesalahan dalam menghadap Kiblat dapat membatalkan salat. Dasar hukum dari kewajiban menghadap Kiblat ini terdapat dalam Al-Qur'an, yaitu di Surat Al-Baqarah ayat 149-150. Ayat-ayat tersebut menegaskan

pentingnya mengarahkan diri ke Masjidil Haram (Ka'bah) saat melaksanakan salat, sehingga pelaksanaan salat dengan arah yang menyimpang dari Kiblat tidak sah menurut syariah (Mutmainnah dan Santoso, 2020).

Penentuan waktu sholat yang akurat dimaksudkan agar pelaksanaan salat tetap sesuai dengan dalil dari Al-Qur'an dan Hadis, serta kajian ilmu falak dan astronomi. Upaya ini memastikan bahwa umat Islam di Indonesia dapat menjalankan ibadah salat sesuai dengan tuntunan syariah, dengan menghadap arah Kiblat yang benar berdasarkan perhitungan ilmiah dan teknologi yang ada, misalnya seperti pemanfaatan Stellarium (Mutmainnah dan Santoso, 2020).

Ilmu astronomi menjelaskan letak matahari dalam perjalanannya menjadi dasar bagi penentuan awal dan akhir waktu sholat. Posisi matahari saat waktu sholat dapat diidentifikasi melalui pengukuran sudut ketinggian (altitude angle) atau sudut datang sinar matahari (angle of incidence). Sudut datang sinar matahari pada suatu bidang merupakan sudut antara sinar matahari dan garis normal pada bidang tersebut. Secara ilmiah, awal

waktu sholat ditetapkan berdasarkan sudut datang sinar matahari. Pada siang hari, waktu sholat ditentukan dengan memperhatikan perjalanan matahari dan bayangan yang dihasilkannya pada suatu objek. Sementara itu, pada malam hari, waktu sholat ditandai dengan munculnya syafaq merah di barat dan fajar sadiq di timur (Najib et al., 2023)

Penentuan awal waktu sholat pada masa Rasulullah berbeda dengan saat ini. Pada masa Rasulullah, penentuan awal waktu sholat didasarkan pada posisi matahari relatif terhadap bumi. Ketika hendak melaksanakan shalat Dzuhur, Subuh, dan Isya, perhatian diberikan pada awan, fajar, dan matahari. Namun, dalam pelaksanaan shalat Ashar, digunakan tongkat untuk mengukur tinggi bayangan matahari, dan saat shalat Magrib, penting untuk memastikan matahari telah terbenam atau belum. Metode-metode ini menjadi acuan untuk mengetahui awal dan akhir waktu sholat (Darwati et al., 2020)

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. 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 (Ruknanto et al., 2023).

Stellarium merupakan alat pembelajaran yang relevan dan dapat diterapkan dalam mengajarkan dasar-dasar astronomi. Dengan aplikasi ini, seseorang dapat mengamati objek-objek langit secara real-time, baik pada waktu dan lokasi tertentu atau dengan menggerakkan waktu maju atau mundur, memperbesar objek, mengubah lokasi observasi, menetapkan batas bintang, dan sebagainya. Aplikasi ini juga menyediakan data astronomi lengkap tentang objek-objek langit, seperti kasus perubahan intensitas matahari akibat gerhana matahari

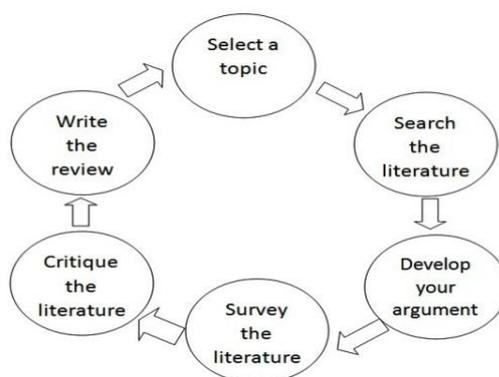
melalui informasi magnitudo tampak matahari per detik selama gerhana. Meskipun beberapa aplikasi astronomi dapat digunakan dalam mode online, Stellarium dapat digunakan baik secara online maupun offline, dan pengguna dapat menetapkan waktu dan lokasi untuk mengamati objek langit, meskipun secara default kedua hal tersebut akan diatur secara otomatis berdasarkan lokasi pengguna dan waktu observasi (Maulana et al., 2023)

Stellarium memberikan kesempatan belajar yang interaktif, relevan, otentik, dan bermakna. Stellarium merupakan media pembelajaran yang aplikatif dan relevan dalam mengajarkan dasar-dasar astronomi. Stellarium menampilkan benda langit pada tanggal dan waktu dari lokasi yang dipilih. Selain itu Stellarium memiliki banyak fitur yang dapat digunakan seperti memajukan atau memundurkan waktu, memperbesar objek, dan masih banyak lagi. Sebagai media dalam pendidikan, Stellarium memungkinkan untuk mengajarkan langit malam, membantu pengamatan untuk astronom amatir, atau hanya rasa ingin tahu mengenai planet.

Beberapa pemanfaatan Stellarium dalam mengkaji fenomena astronomi diantaranya pengamatan matahari total menggunakan stellarium yang datanya tidak jauh beda dengan pengamatan langsung menggunakan teropong bintang (Pilendia, 2022).

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur (Literature Review). Machi and McEvoy merumuskan enam langkah sukses dalam proses penyusunan tinjauan pustaka, yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Literature Review

Langkah pertama, peneliti memilih judul penelitian Penggunaan Stellarium dalam Pembelajaran Astronomi. Langkah kedua, peneliti mencari literatur yang relevan dengan judul penelitian, dari berbagai sumber seperti buku, artikel, jurnal nasional dan internasional. Langkah ketiga, berdasarkan literatur yang dibaca, peneliti mengembangkan argumen bahwa Stellarium dapat menjadi media pembelajaran astronomi yang efektif. Langkah keempat, peneliti menganalisis literatur yang diperoleh secara mendalam untuk menemukan inti dari hasil penelitian sebelumnya. Langkah kelima, peneliti memberikan

komentar kritis terhadap literatur yang dianalisis. Langkah keenam, peneliti menyusun hasil review berdasarkan langkah-langkah sebelumnya.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Astronomi menggambarkan fenomena alam di angkasa. Materi mengenai gerhana bulan maupun aktivitas lainnya mungkin kurang menarik minat siswa karena dianggap monoton. Oleh karena itu, ilmu astronomi harus dikenalkan sejak dini agar ketika beranjak dewasa siswa mampu memahami segala fenomena alam ataupun aktivitas yang terjadi luar angkasa. Untuk menambah

wawasan mengenai astronomi kepada siswa bisa menggunakan software Stellarium untuk bisa mengamati fenomena alam melalui media berbasis teknologi.

Stellarium adalah sebuah software open-source yang mensimulasikan langit malam dengan realisme yang tinggi. Software ini memungkinkan pengguna untuk melihat berbagai fenomena astronomi, seperti bintang, planet, galaksi, nebula, dan lainnya. Stellarium juga dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep astronomi, seperti rasi bintang, gerhana, dan transit planet. Pengguna Stellarium dapat mengatur lokasi, waktu, dan tanggal pengamatan, sehingga mereka dapat melihat langit malam seperti yang terlihat dari lokasi mana pun di Bumi dan pada waktu kapan pun. Stellarium juga menyediakan berbagai fitur untuk membantu pengguna mempelajari astronomi, seperti informasi tentang objek langit, diagram konstelasi, dan tur langit. Terdapat perbedaan antara Stellarium versi web dengan Stellarium versi android, yakni pada Stellarium versi web memberikan data yang lebih akurat dan terbaru di

bandingkan dengan Stellarium versi android.

Shalat adalah pilar penting dalam kehidupan umat Islam, diwajibkan untuk dikerjakan setiap hari, terutama shalat lima waktu. Kewajiban ini mutlak bagi setiap muslim. Shalat merupakan rukun Islam kedua setelah syahadat, menjadikannya ibadah paling utama setelah pengakuan keesaan Allah dan kerasulan Nabi Muhammad SAW. Mengetahui waktu shalat sangat penting bagi umat Islam untuk melaksanakan sholat tepat waktu. Secara astronomis, yang menjadi patokan untuk menentukan awal dan akhirnya waktu shalat adalah letak posisi matahari dalam perjalanan semu di sekitar Ekliptika.

Visualisasi Software Stellarium mencakup berbagai elemen penting yang membantu dalam Penentuan waktu sholat maghrib. Aplikasi Stellarium menampilkan grid equatorial dan azimuthal, yang digunakan untuk memetakan posisi bintang dan benda langit lainnya. Selain itu, kedipan bintang dan fenomena bintang jatuh memberikan wawasan tentang aktivitas dinamis di langit malam. Dan terdapat elemen visual seperti Ekor komet, simulasi flare Iridium, gerhana, peristiwa langit

spektakuler supernova dan nova, serta Pemandangan benda langit dalam bentuk 3D memberikan visualisasi yang lebih realistis dan mendetail, memperkaya pengalaman observasi dan pembelajaran astronomi (Setiawan dan Putraga, 2020).

Pada aplikasi Stellarium, Waktu pengamatan dapat diatur sesuai keinginan dengan mengambil data waktu dari perangkat elektronik seperti laptop, computer dan HP. Lokasi pengamatan Stellarium dapat disesuaikan, sehingga pengguna bisa mengamati kondisi benda-benda langit dari berbagai lokasi yang berbeda. Stellarium juga menyediakan informasi tentang berbagai macam rasi bintang. Aplikasi ini dapat menampilkan berbagai rasi bintang di langit secara visual, bahkan dengan gambar yang menggambarkan rasi-rasi tersebut. Secara visual, Stellarium dapat menampilkan berbagai macam benda langit beserta informasi detail yang menyertainya, dengan tampilan yang terlihat hampir seperti aslinya. Stellarium memiliki fitur skenario informasi. Aplikasi ini dapat memberikan skenario terkait benda-benda langit yang bisa disimulasikan layaknya video, memberikan

pengguna pengalaman visual dan edukatif yang kaya. Dengan fitur-fitur ini, Stellarium menjadi alat yang sangat berguna dalam pendidikan dan pengamatan astronomi (Setiawan dan Putraga, 2020).

Stellarium menyajikan representasi langit yang sangat realistis, sehingga gambar objek-objek langit sangat mirip dengan apa yang dapat diamati dengan mata telanjang, binokuler, atau teleskop. Stellarium memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi detail tentang berbagai objek langit seperti koordinat, magnitudo, jarak, dan lainnya, yang memberikan pengalaman yang mendekati pengamatan langsung dengan mata telanjang, teropong, atau teleskop (Etriya, 2023).

Langkah-langkah untuk menentukan waktu sholat maghrib menggunakan aplikasi Stellarium bagi siswa sekolah dasar dan menengah pertama ialah sebagai berikut:

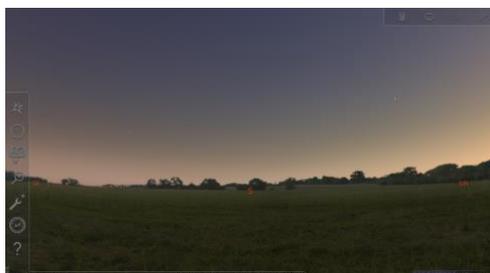
1. Penentu waktu sholat Maghrib

Waktu awal Shalat Maghrib adalah saat matahari telah terbenam. Waktu awal maghrib dimulai saat piringan matahari terbenam dan berakhir saat warna merah di ufuk bagian barat menghilang.³⁶ Dikatakan matahari terbenam apabila menurut

pandangan mata piringan atas matahari bersinggungan dengan ufuk. Kedudukan matahari atau posisi matahari pada waktu awal magrib dihitung dari ufuk sepanjang lingkaran vertikal.³⁷ dengan rumus sebagai berikut: $(SW + MP) + i Sw = \cos^{-1} (\cos Z - \sin do \times \sin Lu) / (\cos do \times \cos Lu)) / 15$. Z Maghrib adalah 91. Awal waktu salat magrib ditandai dengan terjadinya posisi piringan matahari bagian atas sudah memasuki bagian bawah ufuk, sebagaimana petunjuk hadis Rasulullah saw. yang menyatakan bahwa Rasulullah saw. dua kali shalat magrib bersama malaikat Jibril di Baitullah setelah matahari terbenam.

2. Penentu waktu sholat Maghrib menggunakan Stellarium

1. Buka perangkat lunak Stellarium di komputer Anda. Berikut tampilan awal Stellarium:



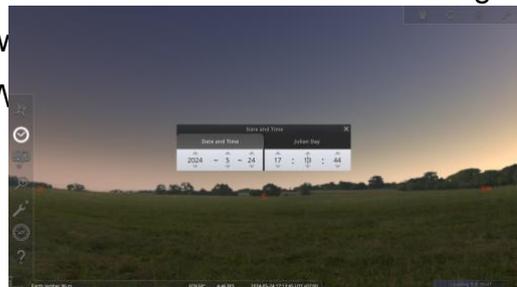
Gambar 2. Tampilan utama Stellarium

2. Atur lokasi dengan mengklik tombol pencarian lokasi yang terdapat di sebelah kiri. Setelah terbuka, maka ubah lokasi menjadi Jember.



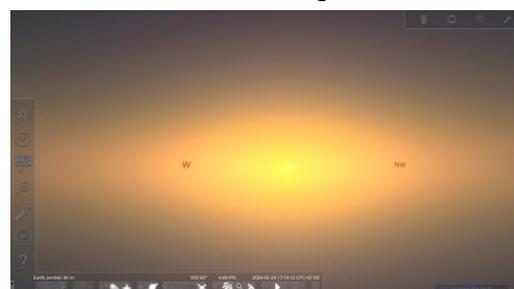
Gambar 3. Tampilan ikon pencarian

3. Ubah tanggal menjadi 24 Mei 2024 dan waktu diatur sesuai dengan waktu magrib di Jember.



Gambar 4. Pengaturan waktu penentuan sholat maghrib

4. Menonaktifkan ikon ground



Gambar 5. Menonaktifkan ikon ground

5. Nonaktifkan ikon atmosphere dan mengaktifkan ikon azimuthal grid untuk melihat batas ufuknya. Garis tersebut merupakan garis 0° ufuk.

Matahari sudah dibawah garis 0° ufuk.



Gambar 6. Posisi matahari ketika memasuki waktu sholat maghrib

Berdasarkan penelitian Acut & Latonio (2021), penggunaan Stellarium dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan prestasi akademik mahasiswa dalam beberapa aspek, yaitu:

1. Pemahaman Gerak Benda Langit: Mahasiswa mampu mendeskripsikan dengan lebih baik bagaimana matahari, bulan, dan bintang terbit di ufuk timur, bergerak melintasi langit, dan terbenam di ufuk barat.
2. Pengenalan Rasi Bintang: Mahasiswa lebih mudah mengenal berbagai jenis pola rasi bintang dan memahami karakteristiknya.
3. Penjelasan Pergantian Rasi Bintang: Mahasiswa dapat menjelaskan dengan lebih jelas mengapa rasi bintang yang terlihat berbeda pada waktu yang berbeda dalam setahun.

Meskipun Stellarium merupakan software yang terbilang canggih,

namun terdapat beberapa kekurangannya yang diantaranya yaitu :

1. Stellarium membutuhkan spesifikasi hardware yang cukup tinggi untuk dapat berjalan dengan lancar. Komputer atau handphone yang memiliki spesifikasi rendah akan mempengaruhi kinerjanya yang membuatnya melambat.
2. Perlunya akses internet ketika akan menggunakan software Stellarium.
3. Meskipun Stellarium dapat mensimulasikan posisi bintang dan planet dengan sangat akurat, ini tidak selalu real-time kecuali pengguna terus memperbaharui waktu dan lokasinya.
4. Versi mobile (handphone) dari Stellarium memiliki fitur yang lebih terbatas dibandingkan dengan versi desktop. Beberapa fitur lanjutan dan opsi konfigurasi mungkin tidak tersedia di versi mobile (handphone).

D. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Stellarium bisa digunakan sebagai media pembelajaran yang menjelaskan fenomena astronomi baik pada pendidikan dasar maupun

pendidikan menengah pertama. Media pembelajaran menggunakan Stellarium ini sangat efisien terlebih tidak perlu mengeluarkan biaya namun kita bisa mengamati fenomena alam di luar angkasa dengan jarak jauh. Melalui penelitian ini diharapkan mampu memberi pengetahuan dan wawasan siswa maupun guru untuk mampu mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Acut, D. P., & Latonio, R. A. C. (2021). Utilization of stellarium-based activity: Its effectiveness to the academic performance of Grade 11 STEM strand students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1): 1–6.
- Budiwati, A. (2021). Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak Daring Melalui Website. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 3(1) : 337-350.
- Muthmainnah dan F. S. Santoso. (2020). Pemanfaatan Sains dan Teknologi dalam Pengukuran Arah Kiblat di Indonesia. *Ulumuddin : Jurnal Ilmu-ilmu Keislaman*, 10(2) : 149-162.
- Darwati dan M. R. Syarif. 2020. Uji Akurasi Awal Waktu Shalat Berdasarkan Hisab Kontemporer Di Masjid Kelurahan Macanang Kabupaten Bone. *Jurnal Hisabuna*: 1(3): 49-68.
- Etriya, R. 2023. Pemanfaatan Stellarium Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI SDN 1 Dorokandang. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Humaniora*.
- Maulana M. I. dan Matsuri. 2023. Stellarium Assisted Celestial Coordinate Learning to Encourage Students' Concept Comprehension and Digital Literacy. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 14(1): 1-8.
- Najib, M. dan D. C. Chusna. 2023. Waktu Sholat Daerah Kutub Dalam Kitab Al-Ma'ayir Al-Fiqhiyyah Wa Al-Falakiyyah Fi Idad At-Taqowiim Al-Hijriyyaje Problem Dan Solusinya. *MIYAH: Jurnal Studi Islam*. 19(1): 167-178.
- Pilendia, D. (2022). Stellarium sebagai Media Pembelajaran Fenomena Astronomi: Kajian Literatur. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 8(1): 525-532.
- Putraga, H., A. J. Rakhmadi, M. Hidayat, dan M. D. Firdaus. (2022). Studi Konstelasi Peradaban Arab dari Kitab Suwar Al-Kawakib Al-Thabita Menggunakan Software Stellarium. *Jurnal Pemikiran Hukum dan Hukum Islam*. 13(2): 313-328.
- Ruknanto, A.M. Fatmawati, dan A. Faisal. (2023). Komparasi Software Stellarium dan Accurate Times dalam Penentuan Waktu Salat Duhur. *Jurnal Hisabuna*. 4(1): 1-13.

Setiawan, H. R. dan H Putraga.
(2020). Stellarium & Google
Earth (Simulasi Waktu Salat dan
Arah Kiblat). Medan : UMSU
Publication.