

RANCANG BANGUN RUBU' MUJAYYAB SEBAGAI INSTRUMEN FALAK KLASIK

Akhmad Nadirin

Fakultas Syariah IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Email: akhmadnadirin@syekhnurjati.ac.id

Edy Setyawan

Fakultas Syariah IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Email: edysetyawan@syekhnurjati.ac.id

Akhmad Faiz Wiguna

Fakultas Syariah IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Email: afwwiguna@gmail.com

M. Syaoqi Nahwandi

Fakultas Syariah IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Email: msnahwandi@syekhnurjati.ac.id

Abstract

Astronomical Instruments or Astronomy is a scientific icon that is clear evidence of the development of Astronomy in classical Western and Islamic civilization. Even though the classical Falak instrument is simple, it holds extraordinary scientific treasures. Rubu' Mujayyab is an instrument used by humans to observe and calculate the positions of celestial bodies before telescopes and logarithm tables were invented. In the current era of technological development, Classical Falak Instruments such as the Rubu' Mujayyab need to be developed and adapted to technological advances into software or digital applications in order to continue to exist. This research aims to design the Javascript-based Rubu' Mujayyab application and determine the results of functionality testing and evaluation of the Javascript-based Rubu' Mujayyab digital application. This research was conducted using the Research and Development method. In this research, the classical astronomical instrument was digitally developed using the JavaScript programming language. The Falak instrument developed is Rubu' Mujayyab. This instrument is a classic astronomical instrument which is still relevant to current conditions and is widely used in studying astronomy in Madrasas, Islamic boarding schools and Islamic universities. After the digital application of the classic astronomical instrument was created, it was then validated with an instrument validation sheet by an Expert Researcher from Imah Noong, Lembang, namely Hendro Setyanto, as

well as testing the functionality of the two applications. The result is a classic digital falak application, namely rubu' al-mujayyab itself. Apart from that, based on the results of functionality tests by Expert Researchers, it was found that this digital application can run and function well according to the function of the physical instrument.

Keywords : Design, Classical Falak Instrument, Rubu' al-mujayyab

A. Pendahuluan

Instrumen Astronomi atau Ilmu Falak merupakan ikon sains yang menjadi bukti nyata perkembangan ilmu Astronomi pada peradaban Barat klasik dan Islam. Dalam manuskrip mengenai sejarah kesenian di Barat dan Timur, ilustrasi instrumen Astronomi sering digambarkan untuk mempresentasikan tokoh-tokoh astronom yang diilustrasikan sedang melakukan pengukuran ketinggian bangunan atau benda langit menggunakan *Astrolabe*, quadrant, dan instrumen Astronomi lainnya. Dalam sejarah kesenian dan kesusastraan Islam, instrumen *Astrolabe* memiliki kedudukan yang istimewa karena melambangkan perkembangan ilmu Falak atau mungkin juga Astrologi di dunia Islam.¹ Instrumen Falak berbentuk quadrant atau seperempat lingkaran juga tidak kalah populer dengan *Astrolabe*.² *Sine Quadrant* atau *Rubu' Al-Mujayyab* menjadi alat perhitungan ilmu Falak yang sering dikaji dalam kitab-kitab klasik Falak terutama terkait perhitungan arah Kiblat, Rashdul Kiblat, dan waktu Shalat.³

Instrumen Falak Klasik meskipun sederhana, menyimpan khazanah keilmuan yang luar biasa. *Astrolabe* dan *Rubu' Mujayyab* merupakan instrumen yang digunakan oleh manusia untuk melakukan observasi dan perhitungan posisi benda langit sebelum teleskop dan tabel logaritma ditemukan.⁴ Dimana keduanya

¹ Francois Charette, *Trigonometric Instruments. In Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria*, Brill, 2003.

² S Sakirman, "Spirit Budaya Islam Nusantara dalam Konstruksi "Rubu Mujayyab"," *Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*, 1 (2) (2018), 114–23.

³ L. N. F. Indraswati, "Rubu' Mujayyab sebagai Alat Hisab Rashdul Kiblat," *Ahkam: Jurnal Hukum Islam*, 8 (1) (2020).

⁴ B. M Safiai, M. H., Ibrahim, I. A., Jamsari, E. A., Ahmad, M. Y., & Nasir, "The Continuity of Astrolabe as a Multipurpose Astrofiqh Instrument," *International Journal of Applied Engineering Research*, 11 (9) (2016), 6081–86.

memiliki ciri konsep yang khas dalam prinsip-prinsip astronomi. Rubu' Mujayyab berfungsi sebagai alat hitung sudut sedangkan *Astrolabe* sebagai proyeksi peta langit.⁵ *Astrolabe* sebagai salah instrumen falak klasik dapat digunakan sebagai salah satu instrumen untuk perhitungan waktu shalat.⁶ Begitupun dengan Rubu' Mujayyab yang bisa dipergunakan juga dalam perhitungan waktu shalat.⁷ (Zaki et al: 2014, Nahwandi: 2018)⁸

Kebanyakan instrumen falak memang masih memiliki akurasi yang terbatas karena model, skala, maupun basis data yang digunakan. Namun kreatifitas para ahli falak dalam memproyeksikan dan “melukis” koordinat bola langit ke dalam sebuah instrumen, sangat menarik dan penting untuk dikaji (Nahwandi: 2019).⁹ Sehingga pembelajaran mengenai penggunaan alat-alat klasik ilmu Falak menjadi salah satu pembahasan wajib dalam kurikulum Program Studi Ilmu Falak di PTKI. Hal ini dimaksudkan agar lulusan Program Studi Ilmu Falak memiliki keterampilan khusus berupa kemampuan dalam menggunakan alat-alat ilmu Falak tradisional dalam penentuan hisab dan rukyat.¹⁰

Di era perkembangan teknologi saat ini, Instrumen Falak Klasik seperti *Astrolabe* dan *Rubu' Mujayyab* perlu dikembangkan dan diadaptasikan dengan kemajuan teknologi digital menjadi software atau aplikasi digital agar tetap eksis. Para pegiat ilmu Falak telah banyak mengembangkan software-software perhitungan ilmu Falak yang akurat dengan menggunakan algoritma perhitungan

⁵M. F. Ardliansyah, “Kajian Perangkat Hisab Rukyat Nusantara: Rubu' Mujayyab dan Astrolabe dalam Hisab Awal Waktu Salat,” *Jurnal Bimas Islam*, 8 (1) (2015), 1–30.

⁶H. Hidayat, M., Setiawan, H. R., Rakhmadi, A. J., & Putraga, “Pemanfaatan Astrolabe dalam Perhitungan Waktu Shalat di SMA Sains & Tahfidz Al-Ammar Tanjung Morawa,” *Jurnal SOLMA*, 10 (3) (2021), 524–31.

⁷K. Zaki, N. H. A., Zainuddin, M. Z., Ali, A. K., Wahab, R. A., Nawawi, M. S. A. M., Niri, M. A., & Ismail, “Penentuan Waktu Solat Subuh Menggunakan Rubu' Mujayyab di Malaysia,” *Jurnal Fiqh*, 11 (2010), 97–118.

⁸M. Syaoqi Nahwandi, “Pengaplikasian Astrolabe dalam Hisab Awal Waktu Shalat,” *Al-Mizan*, 14 (1) (2018), 105–21.

⁹M. Syaoqi Nahwandi, “Modifikasi Gunter's Quadrant sebagai Instrumen Hisab Awal Waktu Salat” (UIN Walisongo Semarang, 2019).

¹⁰Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam, *Standar Kompetensi Lulusan dan Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Jenjang Sarjana pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam dan Fakultas Agama Islam pada Perguruan Tinggi* (Jakarta, 2018).

Astronomi modern seperti Islamicastro yang berfungsi untuk membantu praktisi Falak di lapangan dalam memberikan data secara praktis.¹¹ Namun software-software tersebut kurang memiliki nilai edukasi karena pembuatannya dimaksudkan untuk keperluan praktis.

Berbeda dengan instrumen klasik ilmu falak yang sarat akan nilai edukasi mengenai transformasi dan proyeksi koordinat benda langit pada setiap kurva atau grid yang terukir pada instrumen tersebut.¹² Sehingga produk digitalisasi instrumen klasik ilmu Falak diharapkan dapat menjadi aplikasi digital yang mampu mengedukasi penggunanya mengenai khazanah ilmu Falak di masa lalu yang telah diselaraskan dengan kemajuan teknologi yang dirancang menggunakan suatu bahasa pemrograman. Adapun Bahasa pemrograman yang digunakan dalam perancangan aplikasi digital *Rubu' Mujayyab* adalah Javascript agar dapat dijalankan pada PC, Laptop atau perangkat desktop lainnya yang menggunakan Operating System Windows.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti berpandangan bahwa digitalisasi instrumen klasik ilmu Falak seperti *Astrolabe* dan *Rubu' Mujayyab* perlu dilakukan agar dapat meningkatkan minat para pelajar generasi milenial untuk mengkaji instrumen-instrumen Falak klasik.¹³ Inovasi digitalisasi *Astrolabe* dan *Rubu' Mujayyab* juga diharapkan dapat mempermudah bagi para guru maupun dosen ilmu Falak dalam penyampaian materi mengenai cara kerja dan penggunaan instrumen klasik ilmu Falak untuk perhitungan arah Kiblat, Rashdul Kiblat dan waktu Shalat. Penelitian ini difokuskan pada permasalahan antara lain: 1) Bagaimana merancang aplikasi *Rubu' Mujayyab* berbasis Javascript dan 2) Bagaimana uji fungsionalitas dan evaluasi aplikasi digital *Rubu' Mujayyab* berbasis Javascript.

¹¹F. Z Ramdhani, "Kontribusi Pemuda dalam Digitalisasi Ilmu Falak pada Aplikasi Islamicastro dan Faza Haul" (UIN Sunan Ampel Surabaya, 2020).

¹²Nahwandi, "Modifikasi Gunter's Quadrant sebagai Instrumen Hisab Awal Waktu Salat."

¹³Mohd Hafiz Safiai et al., "Astrolabe alternative learning based on software and interactive application," *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8.6 (2021), 103–9 <<https://doi.org/10.21833/ijaas.2021.06.012>>.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan sebuah cara yang dilakukan menurut kaidah ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan tertentu. Ada tujuan tertentu yang akan dicapai dari sebuah penelitian. Tujuan penelitian ada tiga macam, yaitu yang bersifat penemuan, pembuktian dan pengembangan. Penemuan berarti proses, cara, perbuatan menemui atau menemukan. Dalam hal ini ada pengetahuan dan informasi baru yang ditemukan yang sebelumnya tidak diketahui. Pembuktian mengandung arti proses, cara, perbuatan membuktikan. Dalam hal ini untuk membuktikan teori yang telah ada dan menguatkan kembali teori tersebut. Pengembangan berarti proses, cara, perbuatan mengembangkan. Dalam kaitan dengan penelitian berarti memperluas cakupan teori yang ada baik fungsi, dampak ataupun yang lainnya. Secara umum data yang telah didapat dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah.¹⁴

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (penelitian dan pengembangan). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam penelitian ini akan dikembangkan secara digital tentang instrumen falak klasik dengan bahasa pemrograman java. Instrumen falak yang akan dikembangkan adalah Rubu' Mujayyab dan Astrolabe. Kedua instrumen ini merupakan instrument falak klasik yang masih relevan dengan kondisi saat ini dan banyak digunakan dalam pembelajaran Ilmu Falak di Madrasah, Pondok Pesantren dan Perguruan Tinggi Islam.

¹⁴Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2015).

a. Model Pengembangan

Adapun model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototyping. Metode prototyping adalah metode pengembangan perangkat lunak yang melibatkan pembuatan model atau prototipe awal dari sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan.¹⁵ Dalam metode prototyping, model awal ini digunakan untuk menguji desain, fitur, dan fungsionalitas sistem sebelum dikembangkan secara penuh.

Pada awalnya, metode prototyping digunakan terutama untuk mengembangkan antarmuka pengguna yang lebih baik dan untuk menguji konsep baru. Namun, sekarang metode ini digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak dalam berbagai skala dan tingkat kompleksitas.

Dalam metode prototyping, pengguna dan pengembang saling berinteraksi untuk menguji prototipe dan memberikan umpan balik tentang desain dan fungsionalitas sistem. Kemudian, prototipe ditingkatkan berdasarkan umpan balik yang diterima sehingga dapat dikembangkan menjadi produk yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Metode prototyping dapat membantu mengurangi risiko kesalahan dalam pengembangan perangkat lunak, karena model awal dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan yang mungkin tidak terdeteksi sebelumnya. Selain itu, metode ini dapat mempercepat waktu pengembangan dan memungkinkan pengembang untuk merespons dengan cepat perubahan kebutuhan pengguna atau pasar.

Prosedur Pengembangan

Adapun langkah-langkah pengembangan simulator rubu' mujayyab dan astrolabe dengan menggunakan Metode *Prototyping* adalah sebagai berikut:¹⁶

¹⁵ Dini Agnia Hardianty, Indra Yustiana, dan S Somantri, "Rancang Bangun Aplikasi E-Learning Berbasis Progressive Web Apps Untuk Menunjang Pembelajaran Online dengan Metode Prototyping," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 6.2 (2022), 754–65.

¹⁶ Dwi Purnomo, "Model Prototyping," *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2.2 (2017), 54–61.

- a. Perancangan prototipe: Setelah kebutuhan diidentifikasi, perancangan prototipe dilakukan. Ini melibatkan menggambar diagram alir data, mengidentifikasi fungsi yang akan diuji, dan merancang antarmuka pengguna.
- b. Pembuatan prototipe: Tahap ini melibatkan pembuatan prototipe. Prototipe dapat dibuat dengan menggunakan perangkat lunak perancangan atau bahasa pemrograman.
- c. Evaluasi prototipe: Prototipe kemudian dievaluasi oleh pengguna. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah prototipe memenuhi kebutuhan pengguna.
- d. Perbaikan prototipe: Berdasarkan umpan balik pengguna, prototipe diperbaiki. Perbaikan prototipe dilakukan dengan menambahkan fitur baru atau memperbaiki fitur yang sudah ada.
- e. Implementasi: Setelah prototipe dianggap sesuai dengan kebutuhan pengguna, tahap implementasi dimulai. Dalam tahap ini, prototipe dikembangkan menjadi produk yang sebenarnya.
- f. Evaluasi akhir: Setelah produk akhir dihasilkan, evaluasi akhir dilakukan untuk memastikan bahwa produk memenuhi kebutuhan pengguna.

Desain Uji Coba Produk

Desain Uji Coba

Dalam penelitian ini, uji coba produk dilakukan dua kali, yaitu (a) uji- lapangan (*library testing*), uji-coba mutu produk yang dikembangkan benar-benar dapat berjalan sesuai dengan instrumen klasiknya yaitu membandingkan data yang diperoleh oleh aplikasi digital dengan data yang terdapat dalam literatur falak (b) uji-ahli (*expert judgement*) untuk menguatkan dan meninjau ulang produk awal serta memberikan masukan perbaikan, yaitu validator yang dilakukan ahli.

Subjek Uji Coba

Subjek Validasi pada penelitian ini adalah Hendra Setyanto, M.Si. beliau adalah pakar dalam bidang ilmu falak sekaligus sebagai Founder dari Imah Noong. Imah Noong merupakan tempat penelitian astronomi dan ilmu falak dimana terdapat perangkat dan instrumen falak baik klasik maupun modern yang menjadi rujukan mahasiswa, kademisi, ataupun masyarakat umum yang ingin mempelajari ilmu falak. Di samping sebagai *Founder* dari Imah Noong, beliau juga sebagai *Founder*

Mizwala Qibla Finder yang digunakan sebagai instrumen di lapangan untuk menentukan arah kiblat.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu sumber data primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya. Sumber data primer dari penelitian ini adalah buku *A Treatise on the Astrolabe* karya G. Chaucer¹⁷ yang memaparkan tentang teknik konstruksi Astrolabe serta penggunaannya dan buku *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria* karya Francois Charette¹⁸ yang berisi pemaparan mengenai berbagai instrumen klasik falak yang dibuat pada abad ke-14 Dinasti Mamluk di antaranya adalah *al-Usthurlab (Astrolabe)* dan *Rubu' Mujayyab* dari cara pembuatannya hingga penggunaannya. Selain dua buku tersebut, penulis juga menggunakan buku-buku tentang pemrograman berbasis objek (*Object Oriented Programming*) dan Javascript seperti buku *Object Oriented Programming and Java* karya David Poo, dkk¹⁹ dan buku *Data Structures and Algorithms in Java (Second Edition)* karya Adam Drozdek.²⁰ Adapun sumber data sekunder penelitian ini adalah makalah, artikel, dokumen, berita, dan laporan-laporan yang terkait dengan penggunaan *Astrolabe* dan *Rubu Mujayyab* dalam hisab arah kiblat, rashdul kiblat, dan awal waktu salat.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode dokumentasi dan wawancara. Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat

¹⁷G Chaucer, *A Treatise on the Astrolabe (Vol. 6)* (Oklahoma: University of Oklahoma Press, 2002).

¹⁸Charette.

¹⁹S. Poo, D., Kiong, D., & Ashok, *Object-oriented Programming and Java* (Springer Science & Business Media, 2007).

²⁰Adam Drozdek, *Data Structures and Algorithms in Java (4th Edition)* (Singapore: Cengage Learning Asia, 2013).

kabar, majalah, prasasti dan sebagainya.²¹ Sedangkan wawancara yaitu salah satu metode atau cara untuk menggali data dari para informan atau orang yang diwawancarai.²² Dalam penelitian ini, metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan teori, cara pembuatan, dan penggunaan Astrolabe dan Rubu' Mujayyab dari sumber-sumber primer. Hasil dari dokumentasi data primer tersebut dijadikan dasar untuk mendapatkan desain produk yang akan dikembangkan menjadi software berbasis Java dengan didukung data-data terkait cara pembuatan software yang dikumpulkan dari buku-buku pemrograman Java. Adapun metode wawancara digunakan untuk mendapatkan kritik dan masukan terkait software Astrolabe dan Rubu' Mujayyab yang dikembangkan dari ahli pemrograman falakiah dan instrumen klasik ilmu falak. Dalam hal ini, peneliti akan melakukan wawancara dengan Hendro Setyanto (*Founder Mizwala Qibla Finder Mobile dan Imah Noong*).

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitis yaitu suatu teknik analisis data dengan menggambarkan suatu peristiwa atau suatu hal yang berkenaan dengan data yang didapatkan (Azwar:1998). Dalam hal ini, peneliti berupaya menggambarkan sebuah pemahaman secara deskriptif mengenai konstruksi dan pengaplikasian Astrolabe dan Rubu' Mujayyab. Kemudian dilakukan proses pengembangan dari interpretasi terhadap konsep dan kebutuhan dalam pembuatan software *Astrolabe* dan *Rubu' Mujayyab*. Peneliti juga menggunakan uji fungsionalitas software untuk memastikan semua fitur yang ada pada software atau aplikasi yang dirancang dapat berjalan dengan normal. Selain itu, uji fungsionalitas juga digunakan untuk menemukan bug yang mungkin menghambat dan menyebabkan terjadinya disfungsi aplikasi tersebut untuk dievaluasi dan direvisi.

²¹S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineke Cipta, 2010).

²²Andi Prastowo, *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian* (Jogjakarta: Ar-Ruz Media, 2012).

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengembangan Produk Awal

Berdasarkan hasil validasi dari Hendro Setyanto, M.Si selaku validator ahli sekaligus sebagai Founder Imah Noong dan Mizwala Qibla Finder diperoleh data hasil validasi sebagai berikut:

- Aspek Tampilan, nilai totalnya adalah 24 poin dari total 25 poin yang dapat diperoleh. Jumlah butir penilaian dalam aspek tampilan berjumlah 5, sehingga skor rata rata tiap butir penilaian adalah 4,8;
- Aspek Kemudahan Pengguna, memperoleh nilai 19 poin dari total 20 poin. Jumlah butir penilaian dalam aspek kemudahan pengguna berjumlah 4, sehingga skor rata rata tiap butir penilaian adalah 4,75;
- Aspek kebahasaan meperoleh nilai maksimal sebesar 10 poin. Jumlah butir penilaian dalam aspek kebahasaan berjumlah 2, sehingga skor rata rata tiap butir penilaian adalah 5;;
- Aspek kemanfaatan memperoleh poin maksimal sebesar 15 pon. Jumlah butir penilaian dalam aspek kemanfaatn berjumlah 3, sehingga skor rata rata tiap butir penilaian adalah 5;



Gambar 1. Tampilan Rubu' Mujayyab versi Web

Dari perolehan nilai tiap aspek tampilan, kemudahan pengguna, kebahasaan dan kemanfaatan dapat diperoleh keseluruhan nilai rata-rata yaitu sebesar 4,86. Hal ini menandakan bahwa perangkat aplikasi digital tersebut memiliki kriteria baik-

sangat baik sesuai. Namun demikian terdapat beberapa catatan sebagai masukan untuk perbaikan aplikasi tersebut. Diantara masukan tersebut antara lain dengan menambahkan keterangan dan foto terkait sejarah alat yang dibuat dan fitur tutorial penggunaan alatnya.

Hasil Pengembangan Produk Awal

Ada beberapa revisi yang dilakukan setelah adanya masukan dari validator ahli. Setelah direvisi maka ada perubahan tampilan di bagian-bagian tertentu. Diantara perubahan tampilan adalah sebagai berikut ada penambahan tokoh yang berperan dalam perkembangan Rubu' Mujayyab dan Astrolabe dan juga informasi tentang Aplikasi digital sebagai simulator instrumen falak klasik (fitur tanda "?"). Selain itu dalam Menu Rubu' Mujayyab, sudah ditambahkan tuorial penggunaan aplikasi dan juga sejarah. Untuk mengetahui bisa dengan mengklik tanda "?" dalam aplikasi tersebut.

Hasil Uji Coba Produk

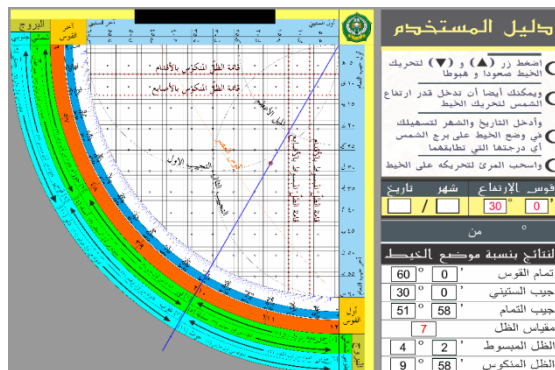
Rubu Mujayyab merupakan instrumen falak klasik yang dapat berfungsi sebagai tabel, alat ukur dan alat hitung. Sebagai alat hitung, rubu' mujayyab bisa digunakan untuk menghitung nilai dari fungsi trigonometri baik sinus, cosinus maupun tangen. Berikut ini adalah simulasi perhitungan nilai trigonometri berdasarkan rubu mujayyab.

Mencari nilai sinus

Nilai sinus pada Rubu' al-Mujayyab bisa ditentukan sebagai perbandingan antara nilai yang ditunjukkan oleh skala al-Sittini dengan 60. Dalam kitab falak klasik dibahas dalam bab "Mengetahui Jaib dari Qous". Sebagai contoh menentukan nilai dari $\sin 30^\circ$. Langkah pertama, arahkan khaith hingga menunjukkan sudut 30° pada qous sehingga terdapat titik perpotongan antara khaits dan qous pada suatu titik misal A. Setelah itu mencari jarak dari titik A ke jaib al-tamam yang bisa dilihat pada skala al-sittin. Pada Rubu' al-Mujaayab akan terlihat skala al-Sittini yang berada diatas bahwa jarak dari titik A ke jaib al-tamam sebesar 30, sebagaimana yang sehingga diperoleh $\sin 30^\circ = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} = 0.5$

Mencari nilai cosinus

Nilai cosinus pada Rubu' al-Mujayyab bisa ditentukan sebagai perbandingan antara nilai yang ditunjukkan oleh skala jaib al-tamam dengan 60. Dalam kitab falak klasik dibahas dalam bab “Mengetahui Jaib dari Qous”.perbedaanya kalau dalam penentuan sinus menggunakan jaib sittini, sedangkan dalam menentukan cosinus menggunakan jaib al-tamam. Sebagai contoh menentukan nilai dari $\cos 30^0$. Langkah pertama, arahkan khaith hingga menunjukkan sudut 30^0 pada qous sehingga terdapat titik perpotongan antara khaiths dan qous pada suatu titik misal A. Setelah itu mencari jarak dari titik A ke al-sittini yang bisa dilihat pada skala jaib al-tamam. Pada Rubu' al-Mujaayab akan terlihat skala jaib al-tamam yang berada diatas bahwa jarak dari titik A ke jaib al-tamam sebesar 51,58 atau dibulatkan menjadi 52, sehingga diperoleh $\text{Cos } 30^0 = \frac{52}{60} = \frac{13}{15} = 0.86666\dots$



Gambar 2. Perhitungan Nilai Cosinus

Mencari nilai tange

Nilai tangen pada Rubu' al-Mujayyab bisa ditentukan sebagai perbandingan antara nilai yang ditunjukkan oleh skala al-sittini dengan jaib al-tamam. Atau juga bisa ditentukan skala pembagiannya, misal 10 atau 20 dst. Dalam kitab falak klasik dibahas dalam bab “Mengetahui dzil dari irtifa”.

Sebagai contoh menentukan nilai dari $\tan 30^0$. Langkah pertama, arahkan khaith hingga menunjukkan sudut 30^0 pada qous sehingga terdapat titik perpotongan antara khaiths dan qous pada suatu titik misal A. Setelah itu mencari jarak dari titik A ke jaib al-tamam yang bisa dilihat pada skala al-sittin. Pada Rubu' al-Mujaayab akan terlihat skala al-Sittini yang berada diatas bahwa jarak dari titik A ke jaib al-tamam sebesar 30. Setelah itu mencari jarak dari titik A ke al-sittini yang bisa dilihat pada skala jaib al-tamam. Pada Rubu' al-Mujaayab akan terlihat skala jaib al-tamam

yang berada diatas bahwa jarak dari titik A ke jaib al-tamam sebesar 52, sehingga diperoleh

$\tan 30^0 = \frac{30}{52} = \frac{15}{26} = 0.5769230... = 0.58$ (pembulatan) atau bisa juga menggunakan qomah (7 ataupun 12 sebagaimana yang tercantum di rubu' al-mujayyab), missal kita ambil qomah 7, maka diperoleh dzil sebesar 12 (yang ditunjukan skala jaib al-tamam). Sehingga nilai $\tan 30^0 = \text{qomah/dzil} = 7/12 = 0.583333333 \dots = 0.58$ (pembulatan).

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Penelitian perancangan aplikasi instrumen falak klasik menghasilkan sebuah aplikasi digital dari dua instrumen falak klasik yaitu *rubu' mujayyab* dan *astrolabe* dalam satu aplikasi digital yang dapat berfungsi berdasarkan hasil uji coba produk.
- b. Berdasarkan hasil penilaian dari validator diperoleh bahwa tampilan, kemudahan pengguna, kebahasaan, dan kemanfaatan aplikasi dapat berfungsi dengan baik terbukti dengan skor yang diperoleh mencapai 4,86 dengan kriteria baik-sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardliansyah, M. F., “Kajian Perangkat Hisab Rukyat Nusantara: Rubu’ Mujayyab dan Astrolabe dalam Hisab Awal Waktu Salat,” *Jurnal Bimas Islam*, 8 (1) (2015), 1–30
- Arikunto, S., *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineke Cipta, 2010)
- Charette, Francois, *Trigonometric Instruments. In Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria*, Brill, 2003
- Chaucer, G, *A Treatise on the Astrolabe (Vol. 6)* (Oklahoma: University of Oklahoma Press, 2002)
- Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam, *Standar Kompetensi Lulusan dan Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Jenjang Sarjana pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam dan Fakultas Agama Islam pada Perguruan Tinggi* (Jakarta, 2018)
- Drozdek, Adam, *Data Structures and Algorithms in Java (4th Edition)* (Singapore: Cengage Learning Asia, 2013)
- Hardianty, Dini Agnia, Indra Yustiana, dan S Somantri, “Rancang Bangun Aplikasi E-Learning Berbasis Progressive Web Apps Untuk Menunjang Pembelajaran Online dengan Metode Prototyping,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 6.2 (2022), 754–65
- Hidayat, M., Setiawan, H. R., Rakhmadi, A. J., & Putraga, H., “Pemanfaatan Astrolabe dalam Perhitungan Waktu Shalat di SMA Sains & Tahfidz Al-Ammar Tanjung Morawa,” *Jurnal SOLMA*, 10 (3) (2021), 524–31
- Indraswati, L. N. F., “Rubu’ Mujayyab sebagai Alat Hisab Rashdul Kiblat,” *Ahkam: Jurnal Hukum Islam*, 8 (1) (2020)
- Nahwandi, M. Syaoqi, “Modifikasi Gunter’s Quadrant sebagai Instrumen Hisab Awal Waktu Salat” (UIN Walisongo Semarang, 2019)
- , “Pengaplikasian Astrolabe dalam Hisab Awal Waktu Shalat,” *Al-Mizan*, 14 (1) (2018), 105–21
- Poo, D., Kiong, D., & Ashok, S., *Object-oriented Programming and Java* (Springer Science & Business Media, 2007)
- Prastowo, Andi, *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian* (Jogjakarta: Ar-Ruz Media, 2012)
- Purnomo, Dwi, “Model Prototyping,” *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka*

Pasuruan, 2.2 (2017), 54–61

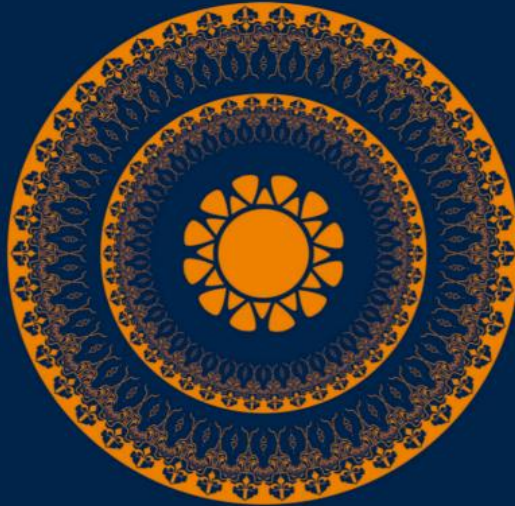
- Ramdhani, F. Z, “Kontribusi Pemuda dalam Digitalisasi Ilmu Falak pada Aplikasi Islamicastro dan Faza Haul” (UIN Sunan Ampel Surabaya, 2020)
- Safiai, M. H., Ibrahim, I. A., Jamsari, E. A., Ahmad, M. Y., & Nasir, B. M, “The Continuity of Astrolabe as a Multipurpose Astrofiqh Instrument,” *International Journal of Applied Engineering Research*, 11 (9) (2016), 6081–86
- Safiai, Mohd Hafiz, Mohamad Zulfazdlee Abul Hassan Ashari, Ezad Azraai Jamsari, Ibnor Azli Ibrahim, dan Noorsafuan Che Noh, “Astrolabe alternative learning based on software and interactive application,” *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8.6 (2021), 103–9 <<https://doi.org/10.21833/ijaas.2021.06.012>>
- Sakirman, S, “Spirit Budaya Islam Nusantara dalam Konstruksi “Rubu Mujayyab”,” *Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*, 1 (2) (2018), 114–23
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2015)
- Zaki, N. H. A., Zainuddin, M. Z., Ali, A. K., Wahab, R. A., Nawawi, M. S. A. M., Niri, M. A., & Ismail, K., “Penentuan Waktu Solat Subuh Menggunakan Rubu’ Mujayyab di Malaysia,” *Jurnal Fiqh*, 11 (2010), 97–118

JURNAL

E-ISSN 2722-8401 / P-ISSN 2549-7812
Volume 7 Nomor 2 Tahun 2023 M / 1445 H

الفلك Elfalaky

Jurnal Ilmu Falak



GOOGLE MAPS: MAQASHID SYARIAH STUDY ON HOW TO
DETERMINE THE DIRECTION OF CONTEMPORARY QIBLA

Hendri, Zainul Arifin, Muhammad Ulin Nuha

RANCANG BANGUN RUBU' MUJAYYAB SEBAGAI INSTRUMEN FALAK KLASIK

Akhmad Nadirin, Edy Setyawan, Akhmad Faiz Wiguna, M. Syaqqi Nahwandi

REVITALISASI SERTA BATASAN TOLERANSI SKEWNESS
ARAH KIBLAT DALAM IBADAH MENURUT SYAFI'YAH

Khoiril Anwar

STUDI ANALISIS AL-MUROBBA' DALAM PENENTUAN AWAL WAKTU SHALAT ASHAR

Nur Fajriani, Fiqhi Ikhsan Anwari

ANALISIS KOMPARASI NILAI KONTRAS MICHELSON PADA
PENGAMATAN HILAL BERBASIS OPEN COMPUTER VISION

Adi Damanhuri

REFORMULASI ZIJ AL-KASHI PERSIA SEBAGAI HISAB AWAL BULAN KAMARIAH

Abd. Kohar

NEO QUADRATUM GEOMETRICUM:

Inovasi Instrumen Falak Klasik George Von Peurbach

'Alamul Yaqin

KALENDER ROWOT SASAK

"Akulturasi Budaya Islam, Budaya Jawa Dan Budaya Sasak"

Arino Bem Sado, Muhammad Awaludin, Muhammad Haikla Rivaldi

IMPLEMENTASI PENANGGALAN DAYAK WEHEA DALAM
KEGIATAN ADAT DI KAMPUNG DAYAK MUARA WAHAU

Nur Robaniyah, Maulidatun Nur Azizah

STRATEGI MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA BERBASIS INTELLIGENCE,
ENLIGHTENMENT, DAN ACHIEVEMENT DI ERA INDUSTRI 4.0 PADA PRODI ILMU FALAK

Fahmiah Akilah, Fathur Rahman Basir

ARAH MATA ANGIN PADA RUMAH BUGIS DAN IMPLIKASINYA
TERHADAP KURIKULUM ILMU FALAK

Sabriadi HR, Nurul Wakia, Nur Fatimah Azzahrah



PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR