

STUDI ANALISIS PERKEMBANGAN INSTRUMEN ILMU FALAK DI INDONESIA

Oleh, Zyubhi Zaretha, Rahma Amir, Rahmatiah HL
Fakultas Syariah dan Hukum Prodi Ilmu Falak
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Email: zyubhizaretha13@gmail.com

Abstrak

Sejarah perkembangan ilmu falak, instrumen ilmu falak memiliki fungsi yang sangat urgen bagi kemajuan astronomi. Dengan keberadaan instrumen ilmu falak yang diperbaharui dari masa ke masa menggambarkan peradaban serta kemajuan suatu bangsa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kepustakaan, yaitu memberikan penjelasan yang sistematis, normatif, teratur, dan akurat tentang hal yang menjadi fokus masalah. Instrumen ilmu falak masing-masing memiliki fungsi, tata cara penggunaan yang berbeda bagi kemajuan/perkembangan ilmu falak dan memiliki kelebihan serta kekurangan, seperti instrumen tongkat istiwa', alat yang menggunakan bayangan matahari sebagai petunjuk arah mata angin, maka istiwa' sangat bergantung pada sinar. Pada instrumen gawang lokasi sebagai alat yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan hilal ketika pelaksanaan kegiatan perukyat. Dengan alat ini perukyat akan lebih mudah melokasikan pandangan agar tertuju ke arah posisi hilal yang tidak begitu luas. Diharapkan kepada masyarakat, agar mengetahui lebih mendalam berbagai macam instrumen ilmu falak mulai dari instrumen klasik hingga modern, kepada seluruh akademisi, praktisi, dan pemerhati ilmu falak untuk menjaga dan merawat instrumen ilmu falak agar dapat digunakan serta memberikan inovasi terbaru dalam perkembangan ilmu falak.

Kata Kunci: Instrumen, Ilmu Falak, dan Sejarah.

Abstrack

From the history of the development of astronomy, astronomy instruments have a very urgent function for the advancement of astronomy and astronomy. With the existence of these instruments, astronomy has been updated from time to time which describes the civilization and progress of a nation. This research method is library research, which provides systematic, normative, orderly, and accurate explanations about the things that are the focus of the problem. Each astronomy instrument has different functions, procedures for use for the progress/development of astronomy and also has different characteristics. advantages and disadvantages, such as, the istiwa' stick instrument, a tool that uses the sun's shadow as a guide to the cardinal directions, therefore the istiwa' stick is very dependent on light. In the location of the goal instrument as a tool used to detect the movement of the new moon during the implementation of rukyat. With this tool, it will be easier for perukyat to locate their eyes so that they are directed towards the position of the hilal which is not so wide. It is hoped that the public will find out more about various kinds of astronomy instruments ranging from classical to modern instruments, to all academics, practitioners, and observers of astronomy to maintain and care for astronomy instruments so that they can be used and provide the latest innovations in the development of astronomy.

Keywords: Instruments, Astrology, and History.

A. Pendahuluan

Ilmu Falak merupakan ilmu pasti yang mengintegrasikan ilmu agama dan sains. Ilmu falak mempelajari tata lintas pergerakan benda-benda langit khususnya bumi, matahari dan bulan dalam garis edarnya masing-masing dalam rangka untuk kepentingan manusia dalam hal ibadah.¹

Instrumen ilmu falak dimulai dengan pengamatan memakai benda sederhana yang ada di ruang lingkup kehidupan manusia. Untuk mengukur waktu, orang-orang zaman dahulu mengamati bayangan pepohonan dari pagi hingga sore. Dengan bayangan tersebut, mereka akan mengetahui waktu pagi, siang dan sore. Mereka juga mengamati musim dari bayangan tersebut. Sehingga dari pengamatan tersebut kemudian melahirkan alat yang kemudian dikenal sekarang sebagai *sundial* atau jam matahari. Penemuan ini di perkirakan berasal dari peradaban Yunani-Romawi sekitar tahun 3500 SM.

Menurut Syekh Zubair Umar Jaelani, orang yang menemukan pertama ilmu falak adalah Nabi Idris a.s. yang mana Allah swt. memberikan hikmah perngetahuan berupa ilmu tentang rahasia peredaran bintang dan susunan sistematik perkumpulan bintang-bintang yang ada di alam raya. Dapat diketahui bahwa semenjak ilmu falak dikenal Bangsa Babilonia dengan mengamati rasi bintang menganggap sebagai petunjuk Tuhan yang harus dipecahkan.²

Berangkat dari sejarah, dalam pendahuluan teks kitab falak, disebutkan bahwa penemu pertama astronomi atau ilmu falak adalah Nabi Idris a.s. Namun, sejarah itu terputus hingga saat ini, belum ada lacakan sejarah yang menghubungkan dari masa Nabi Idris a.s. ke periode setelahnya karena sejarah

¹Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains* (Gowa, Alauddin University Press, 2020). h, 5.

²Nurul Wakia, 'Sejarah Perkembangan Dan Ruang Lingkup Ilmu Falak', *Hisabuna: Ilmu Falak*, 2.3 (2021), 195–209 <file:///C:/Users/Rially/Downloads/13079-Article Text-70834-1-10-20211126.pdf>. (Diakses 27 Juli 2022)

tertua yang tercatat dalam sejarah astronomi adalah zaman pra-sejarah (sebelum masehi).³ Maka dari itulah, ilmu falak merupakan bagian terpenting dalam sejarah peradaban Islam dan Ilmu falak muncul saat peradaban Islam di puncak keemasannya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan kepustakaan atau yang biasa disebut *Library Research* yang menjelaskan secara sistematis, normatif, terorganisir, dan akurat terhadap objek penelitian yang menjadi pokok permasalahan.

Pendekatan penelitian yang ada pada Artikel ini adalah pendekatan astronomis yang dijabarkan sebagai berikut:

- a. Pendekatan sejarah, penulis mencoba untuk menelaah objek permasalahan dalam pandangan sejarah yang kemudian dituangkan secara sistematis dan merinci terhadap perkembangan instrumen ilmu falak di Indonesia.
- b. Pendekatan Filosofis, peneliti akan mengkaji secara mendalam mengenai objek penelitian yang menjadi topik permasalahan yang diharapkan akan menghasilkan sebuah data yang telah dikaji secara mendalam, kritis, dan sistematis yang dapat diterapkan untuk mewujudkan tujuan dari penelitian ini.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif, di mana data-data yang berupa karya ilmiah seperti buku, jurnal, skripsi, dan tulisan lainnya yang berkaitan dengan fokus penelitian kemudian dianalisa secara kualitatif. Data-data yang telah dibaca, ditelaah, dan dikaji secara mendalam kemudian diklasifikasikan dan selanjutnya dibuat sebuah kesimpulan agar memudahkan peneliti dan pembaca. Analisis data hasil telaah kepustakaan akan dilakukan dengan tahapan- tahapan agar memperoleh hasil yang diinginkan yang sesuai dengan fokus penelitian, diantaranya sebagai berikut:

³Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak: Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi* (Depok: Rajawali Pers, 2017).

- a. Reduksi data atau peringkasan data, dengan melakukan seleksi data dari data mentah yang didapatkan peneliti, kemudian dilakukan penyederhanaan data. B a g i a n ini merupakan proses analisis data dari data yang diperoleh peneliti melalui kajian pustaka, yang kemudian memfokuskan pada objek kajian.
- b. Penyajian data, kegiatan ini dimaksudkan untuk membahas data secara tertulis yang berdasar pada kasus faktual yang berkaitan dengan fokus penelitian.
- c. Penyimpulan dan verifikasi data, dalam kegiatan ini data yang telah direduksi atau disajikan secara sistematis akan dikumpulkan atau disimpulkan untuk sementara, ini bertujuan untuk memberikan gambaran sementara dari hasil penelitian, kesimpulan sementara tersebut kemudian akan divalidasi kembali terkait dengan data yang telah diperoleh.
- d. Kesimpulan akhir, pada kegiatan ini, data yang disimpulkan sementara yang sudah diverifikasi akan menghasilkan kesimpulan akhir. Pada kesimpulan akhir ini dapat diperoleh setelah pengumpulan data, analisis data, dan verifikasi data telah selesai.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Sejarah Perkembangan Instrumen Ilmu Falak

Pada awal keberadaanya, instrumen ilmu falak dimulai dengan pengamatan memakai benda sederhana dan ada di ruang lingkup kehidupan manusia. Untuk mengukur waktu, orang-orang zaman dahulu mengamati bayangan pepohonan dari pagi hingga sore. Dengan bayangan tersebut, mereka akan mengetahui waktu pagi siang dan sore. Mereka juga mengamati musim dari bayangan tersebut.⁴

⁴Abbas Padil, *Ilmu Falak: Dasar-Dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Shalat, Dan Petunjuk Praktikum* (Makassar: Alauddin University Press, 2017).

Selanjutnya dari jejak awal ilmu falak, di ketahui bahwa Bangsa Sumeria dan Babilonia sangat tertarik dengan keberadaan langit malam, sehingga mereka melakukan pengamatan terhadap langit malam setiap hari. Pengamatan tersebut kemudian dituangkan dalam gambar rasi bintang pada vas, papan permainan, dan segel. Demikianlah yang terjadi dalam penemuan berbagai alat (instrumen) ilmu falak pada masa klasik seperti *astrolabe*, *rubu' mujayyab*, *sundial*, dan *gawang lokasi*.⁵

Kecepatan dan daya cipta para akademisi astronomi Muslim terdahulu dalam menafsirkan peristiwa-peristiwa langit dengan latar belakang sosial yang beragam menyebabkan munculnya dua kategori. Ini juga berkembang sebagai reaksi terhadap teori-teori ilmuwan sebelum Islam, khususnya astronomi yang ada di India, Persia, dan Yunani. Teori-teorinya, yang berpusat pada studi tentang alam semesta seperti yang digambarkan oleh para ilmuan di bidang ini tentang gerakan semua benda-benda langit, berfungsi sebagai ilustrasi astronomi teoretis.⁶

2. Teknik Penggunaan Instrumen Ilmu Falak

a. Teknik Penggunaan Tongkat Istiwa' Sebagai Instrumen Ilmu Falak Klasik

Tongkat istiwa yang dilakukan tanpa menggunakan teknologi canggih memiliki manfaat antara lain penggunaannya yang tergolong praktis. Hal ini, dimaksudkan agar pengukuran yang hanya membutuhkan sinar matahari, tongkat, dan permukaan datar dapat dilakukan. Masyarakat dapat menggunakan instrumen

⁵Alimuddin, 'Sejarah Perkembangan Ilmu Falak', *Al Daulah: Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan*, 2.2 (2016), h. 181-194 <https://journal.uin-laauddin.ac.id/index.php/al_daulah/article/view/1475>. (Diakses 27 Juli 2022)

⁶Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, 'Historiografi Ilmu Falak Di Nusantara: Sejarah, Motivasi Dan Tokoh Awal', *Journal of Contemporary Islam and Muslim Societies*, 2.2 (2019), h.156-173.

ini di mana saja tanpa khawatir tidak akurat karena tanpa memerlukan alat khusus dan bisa dilakukan selama sinar matahari menyinari tongkat.⁷

Tongkat istiwa' sebagai instrumen untuk mengukur bujur dan lintang tempat dapat dibuktikan. Perangkat ini dikenang karena klasifikasi instrumen estimasi yang mendekati presisi atau akurat, meskipun memiliki perbedaan singkat dari penggunaan peralatan saat ini atau yang lebih modern. Tongkat istiwa' bisa disebut dapat mewakili penggunaan instrumen klasik ilmu falak yang menghasilkan perhitungan yang mendekati keakuratan dalam pengukurannya.

Metode tongkat istiwa' bergantung pada bayang-bayang matahari sebagai petunjuk arah mata angin untuk mendapatkan arah mata angin yang tepat, membutuhkan ketelitian. Metode tongkat istiwa' ini mudah digunakan oleh semua kalangan karena penerapannya yang tergolong mudah.

Tongkat Istiwa' merupakan keadaan yang lurus yang dikondisikan dalam keadaan berdiri yang digunakan sebagai tongkat oleh para ahli falak untuk menentukan bayang-bayang matahari ketika terjadi kulminasi. Tongkat Istiwa' memiliki dua komponen yaitu tongkat dalam hal ini tiang (*gnomon*) dan bidang datar yang di buat menyerupai piringan horizontal sebagai media yang digunakan untuk menegetahui posisi atau letak bayangan matahari setiap waktunya, yang bekerja secara otomatis mengikuti garis edar matahari, mulai dari posisi matahari berada di sebelah timur, hingga tergelincir kearah barat.⁸

Melihat penggunaan tongkat istiwa' diatas, instrumen ini sangat berhubungan erat dengan sinar matahari karena fungsi tongkat istiwa' itu sendiri adalah mencakup bayangan serta memberikan informasi tentang ketinggian

⁷Khadir Ali Sahid, 'Uji Akurasi Arah Kiblat Masjid Di Desa Bontokassi Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar Menggunakan Metode Klasik Dan Kontemporer', *Hisabuna: Ilmu Falak*, 2.3 (2021), 59 <file:///C:/Users/Rially/Downloads/23105-Article Text-70824-1-10-20211126.pdf>.

⁸Anisa Budiwati, 'Tongkat Istiwa', *Global Positioning Syistem (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat*, 2020, h. 70.

matahari. Maka dari itu sangat perlu untuk diingat adalah pengaplikasian tongkat istiwa' ini hanya bisa dilakukan selama matahari berada diatas ufuk baik pagi, siang, dan sore. Akan tetapi, lebih baik jika menggunakan tongkat istiwa' itu dilakukan pada pukul 10.00 sampai dengan pukul 14.00 atau sebelum dan sesudah matahari tergelincir.

b. Teknik Penggunaan Gawang Lokasi/ Hilal Treacker Sebagai Instrumen Ilmu Falak Modern

Jika kita membandingkan hilal tracker dan instrumen atau perangkat lain untuk rukyatul hilal, hilal tracker ini juga sangat fungsional dan mudah digunakan karena alat ini sangat sederhana dalam menggunakannya, mudah dibawa karena ukurannya yang lebih sederhana dan ekonomis dari perangkat yang lainnya untuk rukyatul hilal seperti *theodolite* dan *teleskop*.

Penggunaan alat rukyatul hilal seperti *hilal tracker* ini memerlukan strategi yang tepat agar alat ini dapat dimanfaatkan untuk membatasi hilal yang diperhatikan. Selain membutuhkan strategi yang tepat, perangkat yang digunakan juga harus di posisi yang tepat. Untuk situasi ini, sebenarnya alat yang dimaksud oleh peneliti adalah suatu alat yang digunakan untuk memiliki pilihan untuk mengkoordinir pandangan perukyat terhadap obyek yang diperhatikan berdasarkan data yang diterapkan oleh alat tersebut.⁹

Jika kata keakuratan diatas digunakan untuk menguji *hilal tracker* yang dapat mengkoordinasikan pandangan perukyat terhadap objek yang sedang diperhatikan. Oleh karena itu, *hilal tracker* dapat dikatakan tepat jika alat ini dapat

⁹Sadri Saputra S Nurul Wakia., 'Diskursus Rukyat: Metode Mengilmiahkan Kebenaran Hisab Awal Bulan Kamariah', *ElFalaky: Ilmu Falak*, 4.1 (2020), 1–12 <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.07.001>%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ndteint.2017.12.003%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.024>. (Diakses 27 Juli 2022)

mengkoordinir pandangan perukyat terhadap benda yang diperhatikan berdasarkan informasi data hisab yang telah ada.

Gawang Lokasi/ *Hilal Tracker* dibuat khusus untuk membantu melokalisir hilal sehingga berhasil melihat atau tidaknya bergantung dengan kondisi hilal, iklim dan perukyat itu sendiri. Dari sisi lain perukyat harus mumpuni atau memiliki pengalaman dan wawasan dalam melakukan rukyatul hilal, meskipun alat ini sudah sangat modern, akan tidak efektif dan tidak maksimal dalam hasil rukyatul hilal ketika perukyat tidak memiliki pengalaman, seperti yang dikatakan Mutoha Arkanuddin dalam makalahnya.¹⁰

Hilal tracker memiliki tahapan yang harus diselesaikan hingga layak digunakan untuk melakukan rukyatul hilal, tahapan-tahapan tersebut harus diselesaikan dengan hati-hati agar tidak terjadi kesalahan dalam pemasangan sehingga mampu lebih akurat.

D. Penutup

Instrumen ilmu falak dimulai dengan pengamatan yang menggunakan benda yang ada di sekitar kehidupan manusia. Berdasarkan sejarah awal kemunculan ilmu falak, berbagai instrumen telah diciptakan untuk mendorong perkembangan ilmu falak seperti *Astrolabe*, *Rubu' Mujayyab*, *Tongkat Istiwa'*, *Sundial*, *Mizwala Qibla Finder*, dan alat-alat klasik lainnya. Selain instrumen klasik tersebut peralatan ilmu falak juga sangat berkembang dengan konsep yang modern yang mengedepankan kecepatan, ketepatan, serta keakuratan dari alat tersebut seperti Gawang Lokasi, Kalkulator, Kompas, *Theodolite*, dan *Teleskop*.

Instrumen ilmu falak masing-masing memiliki fungsi, tata cara penggunaan yang berbeda bagi kemajuan/perkembangan ilmu falak dan juga memiliki kelebihan serta kekurangannya, seperti :

¹⁰Mutoha Arkanuddin, *Modul Pelatihan Ilmu Falak, Mengenal Teknik Rukyatulhilal* (Yogyakarta: Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak(LP2IF) RHI, 2013).

- a. Pada instrumen tongkat istiwa', alat yang mengandalkan bayangan matahari untuk petunjuk arah mata angin, maka dari itu tongkat istiwa' sangat bergantung pada sinar matahari. Alat ini sangat sederhana dalam penggunaannya dan cukup dengan merakit sendiri. Alat ini sering digunakan untuk menentukan arah kiblat, menentukan waktu salat, menentukan utara sejati dan lain sebagainya.
- b. Pada instrumen gawang lokasi sebagai alat yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan hilal ketika pelaksanaan kegiatan merukyat. Dengan alat ini perukyat akan lebih mudah melokasikan pandangan agar tertuju ke arah posisi hilal yang tidak begitu luas. Namun, dalam menggunakan alat ini membutuhkan waktu yang cukup lama karena memperhitungkan posisi peletakan alat yang tepat.

Penulis menemukan beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan sekaligus harapan peneliti bahwa:

1. Diharapkan kepada masyarakat, agar mengetahui lebih mendalam berbagai macam instrumen ilmu falak mulai dari instrumen klasik hingga modern.
2. Diharapkan kepada seluruh akademisi, praktisi, dan pemerhati ilmu falak untuk menjaga dan merawat instrumen ilmu falak agar dapat digunakan serta memberikan inovasi terbaru dalam perkembangan ilmu falak.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Syarif, Rasywan. *Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains*, (Gowa: Alauddin University Press, 2020)
- Qulub, Siti Tatmainul, *Ilmu Falak: Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pers, 2017)
- Padil, Abbas. *Ilmu Falak: Dasar-dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Shalat, dan Petunjuk Praktikum* (Cet. I, Makassar: Alauddin University Press, 2012)
- Padil, Abbas. *Ilmu Falak: Dasar-Dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Shalat, Dan Petunjuk Praktikum* (Makassar: Alauddin University Press, 2017)
- Mutoha Arkanuddin, “Modul Pelatihan Ilmu Falak”, “Menenal Teknik Rukyatulhilar”, Yogyakarta: Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak(LP2IF) RHI, 2013.

Jurnal

- Alimuddin, ‘Sejarah Perkembangan Ilmu Falak’, *Al Daulah: Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan*, 2.2 (2016), h. 181-194 <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/al_daulah/article/view/1475>
- Anisa Budiwati, ‘Tingkat Istiwa’, Global Positioning System (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat’, 2020, h. 70
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi, ‘Historiografi Ilmu Falak Di Nusantara: Sejarah, Motivasi Dan Tokoh Awal’, *Journal of Contemporary Islam and Muslim Societies*, 2.2 (2019), h.156-173
- Mutoha Arkanuddin, *Modul Pelatihan Ilmu Falak, Menenal Teknik Rukyatulhilar* (Yogyakarta: Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak(LP2IF) RHI, 2013)
- Nurul Wakia, ‘Sejarah Perkembangan Dan Ruang Lingkup Ilmu Falak’, *Hisabuna: Ilmu Falak*, 2.3 (2021), 195–209 <[file:///C:/Users/Rially/Downloads/13079-Article Text-70834-1-10-20211126.pdf](file:///C:/Users/Rially/Downloads/13079-Article%20Text-70834-1-10-20211126.pdf)>
- Nurul Wakia., Sadri Saputra., ‘Diskursus Rukyat: Metode Mengilmiahkan Kebenaran Hisab Awal Bulan Kamariah’, *ElFalaky: Ilmu Falak*, 4.1 (2020), 1–12 <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.07.001><https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2017.12.003><http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.024>>
- Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains* (Gowa, 2020)
- Sahid, Khadir Ali, ‘Uji Akurasi Arah Kiblat Masjid Di Desa Bontokassi Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar Menggunakan Metode Klasik Dan Kontemporer’, *Hisabuna: Ilmu Falak*, 2.3 (2021), 59 <[file:///C:/Users/Rially/Downloads/23105-Article Text-70824-1-10-20211126.pdf](file:///C:/Users/Rially/Downloads/23105-Article%20Text-70824-1-10-20211126.pdf)>
- Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak: Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi* (Depok: Rajawali Pers, 2017)