EFEKTIVITAS PENGGUNAAN TELESKOP IOPTRON DENGAN KAMERA *CHARGE COUPLED DEVICE* (CCD) DALAM RUKYATUL HILAL; STUDI KASUS STASIUN GEOFISIKA GOWA

Oleh: Nurinaya, Andi Syam Rizal
Fakultas Syariah dan Hukum, Prodi Ilmu Falak
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Email: nurinayaaris@gmail.com,andi.syamrizal@uin-alauddin.ac.id
.

ABSTRAK

Pengamatan hilal merupakan metode yang kerusial dalam penentuan awal bulan hijriah. Seiring berkembangan teknologi, penggunaan alat bantu optik modern seperti teleskop ioptron dan kamera CCD menjadi alternatif yang menjajikan untuk meningkatkan akurasi obervasi. Pokok masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas penggunaan teleskop ioptron dan kamera CCD dalam rukyatul hilal. Pokok masalah tersebut selanjutnya dirumuskan ke dalam beberapa submasalah atau pertanyaan penelitian, yakni: bagaimana hasil dari penggunaan teleskop ioptron dengan kamera CCD dalam rukyatul hilal, dan bagaimana tingkat keberhasilan dari penggunaan teleskop ioptron dan kamera CCD dalam rukyatul hilal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis efektivitas penggunaan teknologi modern dalam rukyatul hilal. Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian lapangan sedangkan sifat data yang dihimpun adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan penelitian yang digunakan adalah: teologis normatif syar'i, dan astronomi. Adapun sumber data dalam penelitian ini berdasarkan hasil observasi dan analisis dokumentasi yang didukung dengan studi dokumen. Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan melalui tiga tahapan, yaitu: pengumpulan data, pengolahan data, dan penyajian data. Hasil penelitian menunjukkan pertama, hasil pengamatan dengan menggunakan teleskop yang dipadukan dengan kamera CCD ini mampu merekam citra hilal dengan cukup baik dalam kondisi cuaca yang mendukung. Kedua, penggunaan teleskop dan kamera CCD dalam rukyatul hilal secara kuantitatif tergolong rendah yaitu 21.4% dari 28 kali pengamatan yang memenuhi kriteria dengan total 41 pengamatan dalam dari tahun 2021 hingga 2024. Implikasi dari penelitian ini adalah: 1)Diperlukan pengembangan metodologi pengamatan hilal yang lebih komprehensif. 2)Diperlukan evaluasi efektivitas alat optik dalam rukyatul hilal.

Kata Kunci: Rukyatul Hilal, Teleskop, Kamera CCD

ABSTRACT

Observation of the crescent moon is a crucial method in determining the beginning of the Hijri month. Along with the development of technology, the use of modern optical aids such as ioptron telescopes and CCD cameras has become a promising alternative to improve observation accuracy. The main problem in this study is how effective the use of ioptron telescopes and CCD cameras is in rukyatul hilal. The main problem is then formulated into

several sub-problems or research questions, namely: what are the results of using ioptron telescopes with CCD cameras in rukyatul hilal, and what is the success rate of using ioptron telescopes and CCD cameras in rukyatul hilal. This study aims to examine and analyze the effectiveness of using modern technology in rukyatul hilal. This type of research is a type of field research while the nature of the data collected is quantitative descriptive with the research approaches used are: theological normative sharia, and astronomy. The data sources in this study are based on the results of observations and documentation analysis supported by document studies. Data processing and analysis techniques are carried out through three stages, namely: data collection, data processing, and data presentation. The results of the study show that first, the results of observations using a telescope combined with a CCD camera are able to record crescent images quite well in favorable weather conditions. Second, the use of telescopes and CCD cameras in rukyatul hilal quantitatively is relatively low, namely 21.4% of 28 observations that meet the criteria with a total of 41 observations from 2021 to 2024. The implications of this study are: 1) It is necessary to develop a more comprehensive crescent observation methodology. 2) An evaluation of the effectiveness of optical instruments in rukyatul hilal is needed.

***Keywords**: Rukyatul Hilal, Telescope, CCD Camera*

A. Pendahuluan

Penentuan awal bulan kamariah sangat bergantung pada pengamatan hilal. Rukyat hilal merupakan salah satu metode yang digunakan umat Islam dalam menentukan dan menetapkan awal bulan kamariah.[1] Proses ini menentukan waktu pelaksanaan ibadah seperti seperti puasa, hari raya Idulfitri dan Iduladha yang menjadi momen spiritual dan sosial yang bermakna. Oleh karena itu, akurasi pengamatan sangat menentukan keabsahan keputusan keagamaan yang berpengaruh luas.

Rukyatul hilal memiliki akar sejarah yang kuat dalam Islam, berasal dari praktik yang dilakukan pada masa Nabi Muhammad saw. Pada masa itu, metode pengamatan hilal menjadi cara utama untuk menentukan awal bulan karena sesuai dengan kondisi masyarakat Arab yang umumnya belum mengenal perhitungan astronomi yang kompleks. Dalam buku ilmu falak yang ditulis oleh Alimuddin

[1]Ruslandi, dan Hasna Tuddar Putri, 'Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat Hilal Di Observatorium Teungku Chiek Kuta Karang Lhoknga Aceh Besar', *Astroislamica: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1 (2022), h. 99.

menjelaskan rukyat dapat dilakukan dengan mata telanjang atau dengan bantuan alat optik seperti teleskop.[2] Adapun teknik rukyat yang diajarkan nabi pada sahabatnya termasuk dalam kategori rukyat konvensional.[3] Rukyat konvensional ini juga sering disebut dengan rukyatul hilal *bil fi'li,* yaitu melihat hilal secara langsung.[4] Sebelum era digital, pengamatan hilal dilakukan secara tradisional menggunakan mata telanjang. Namun, proses observasi hilal secara tradisional menghadapi kendala yang cukup signifikan seperti ketinggian hilal dan matahari, jarak antara bulan dan matahari, kondisi cuaca (mendung atau awan tebal), keadaan atmosfer bumi (polusi atau kabut), kualitas penglihatan pengamat, serta kualitas alat optik yang digunakan.[5] Kompleksitas permasalahan dalam pengamatan hilal tradisional ini mendorong para astronom dan pemerhati ilmu falak untuk mengeksplorasi penggunaan teknologi modern sebagai alat bantu dalam pelaksanaan rukyatul hilal, seperti teleskop dan kamera *Charge Coupled Device* (CCD).

Teleskop merupakan instrumen pengamatan yang berfungsi mengumpulkan cahaya dari sebuah objek serta memfokuskan cahaya sehingga tercipta gambar yang tajam.[6] Akan tetapi, teleskop yang digunakan untuk kegiatan rukyatul hilal masih memiliki kelemahan dari sudut pandang astronomi yang diperkuat dengan adanya keraguan kalangan astronom dari Observatorium Bosscha yang menganggap bahwa penggunaan teleskop saja belum mampu menjawab persoalan kontras cahaya hilal yang sangat tipis dengan gangguan cahaya syafaq yang masih cukup terang dikarenakan fungsi teleskop yang mengumpulkan cahaya membuat objek redup bisa lebih jelas tidak hanya pada cahaya hilal tetapi juga memperkuat cahaya

[2]Alimuddin, *Ilmu Falak II (Materi Kajian: Metode Penentuan Bulan Hijriah, Penanggalan, Gerhana Matahari, Dan Bulan)* (Gowa: Alauddin University Pers, 2014), h. 141.

[3]Sakirman, 'Respon Fikih Terhadap Perkembangan Teknologi Rukyat', *Al-Manahij; Jurnal Hukum Kajian Hukum Islam*, Vol. 4, No. 1 (2020), h. 74.

[4]Muh.Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains* (Gowa: Alauddin University Press, 2020), h. 133.

[5]Muhammad Nurkhanif, 'Nalar Kritis Hadis Rukyat Al-Hilal: Kajian Hermeneutika Dan Dekonstruksi Hadis.', *Riwayah:Jurnal Studi Hadis*, Vol. 2, No. 2 (2018), h. 267.

[6]Irvan dan Leo Hermawan, 'Mengenal Jenis-Jenis Teleskop Dan Penggunaannya', Vol. 5, No. 1,(2019), h.75.

syafaq.[7] Fenomena tersebut menunjukkan bahwa pengamatan hilal bukanlah hal yang sederhana, mengingat hilal merupakan objek astronomis yang secara alami bersifat redup dan dekat dengan horizon tempat cahaya latar senja masih mendominasi, diperlukan dukungan peralatan tambahan yang dapat meningkatkan efektivitas dan akurasi pengamatan.

Seiring perkembaangan zaman, kemajuan teknologi telah melahirkan perangkat deteksi astronomi yang mampu membantu dalam menangkap cahaya lemah, salah satunya adalah detektor digital *Charge Coupled Device* (CCD) dan teleskop yang terkomputerisasi seperti ioptron.[8] Integritas kedua teknologi ini membuka peluang baru dalam rukyatul hilal karena dapat meningkatkan sensitivitas pengamat dengan kemampuannya dalam mendeteksi cahaya yang sangat lemah, selain itu juga memungkinkan untuk melakukan dokumentasi digital yang dapat dianalisis.[9] Sehingga dapat mengurangi faktor kesalahan manusia dalam pengamatan sekaligus memungkinkan untuk melakukan verifikasi hasil pengamatan secara objektif melalui data digital.

Perkembangan teknologi ini juga sejalan dengan tren global dalam modernisasi ilmu falak, berbagai lembaga dan observatorium di dunia islam mulai mengadopsi instrumen modern untuk meningkatkan akurasi penentuan awal bulan hijriah. Kesadaran akan pentingnya mengintegrasikan teknologi modern dalam praktik keagamaan, khususnya dalam konteks rukyatul hilal. Salah satu instansi yang bertanggung jawab atas pengamatan fenomena alam[10], termasuk rukyatul hilal di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan, adalah Stasiun Geofisika Gowa. Instansi ini telah memanfaatkan teknologi modern, seperti teleskop ioptron dan

[7]Sakirman, 'Respon Fikih Terhadap Perkembangan Teknologi Rukyat', h. 84.

[8]Siti Muslifah, 'Saksi Rukyatul Hilal Dengan Bantuan Teknologi (Analisis Penggunaan Teleskop CCD Imaging Dan Olah Citra)', 2021 <https://digilib.uinkhas.ac.id/1504/1/SITI MUSLIFAH - SAKSI RUKYATUL HILAL DENGAN BANTUAN TEKNOLOGI .pdf>.

[9]Unggul Suryo Ardi, 'The Validity of the Image Processing Method by CASA in Hilal Observation', *Al-Mizan*, Vol. 14, No.1 (2018), h.142.

[10]BMKG, 'Tentang BMKG: Sejarah, Tugas, Dan Fungsi, Visi, Misi, Dan Tujuan, Serta Filosofi Logo BMKG', *Bmkg.Co.Id,* <https://www.bmkg.go.id/profil/?p=tugas-fungsi>. (Diakses 20 Mei 2025).

kamera CCD, untuk meningkatkan presisi dan akurasi dalam kegiatan rukyatul hilal.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis akan membahas terkait efektivitas penggunaan teleskop ioptron dengan kamera *Charge Coupled Device* (CCD) dalam rukyatul hilal studi kasus Stasiun Geofisika Gowa yang bertujuan untuk mengetahui hasil pengamatan dan tingkat keberhasilan dari penggunaan teknologi modern dalam konteks rukyatul hilal.

B. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah lapangan sedangkan sifat data yang dihimpun adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk memberikan solusi terhadap suatu permasalahan dan memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai suatu fenomena melalui penerapan pendekatan kuantitatif secara sistematis.[11] Penelitian ini lebih menekankan kepada analisis efektivitas alat yang dilakukan berdasarkan pengamatan tunggal dan data pengamatan dari stasiun geofisika gowa, maka teknik pengambilan sampel dari penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik memilih sampel secara subyektif yang berdasarkan pada tujuan atau masalah penelitian.[12] Adapun sumber data dalam penelitian ini berdasarkan hasil observasi dan analisis dokumentasi yang didukung dengan studi dokumen. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dengan cara melakukan klasifikai data berdasarkan keberhasilan dan kegagalan dalam mendeteksi hilal. Lalu di analisis secara kuantitatif dengan menghitung persentasenya. Data yang telah diolah akan disajikan dalam bentuk tabel guna menyusun hasil pengamatan secara sistematis, sehingga informasi yang diperoleh dapat tersusun dengan rapi dan lebih mudah dipahami.

[11]Ratna Wijayanti, dkk, *Metode Penelitian Kuantitatif; Buku Ajar Perkualiahan Metode Penelitian Bagi Mahasiswa Akuntansi & Manajemen*, Edisi Ketiga (Jawa Timur: Widya Gama Press, 2021), h.13.

[12]Ratna Wijayanti, dkk, *Metode Penelitian Kuantitatif; Buku Ajar Perkualiahan Metode Penelitian Bagi Mahasiswa Akuntansi & Manajemen*, h.64.

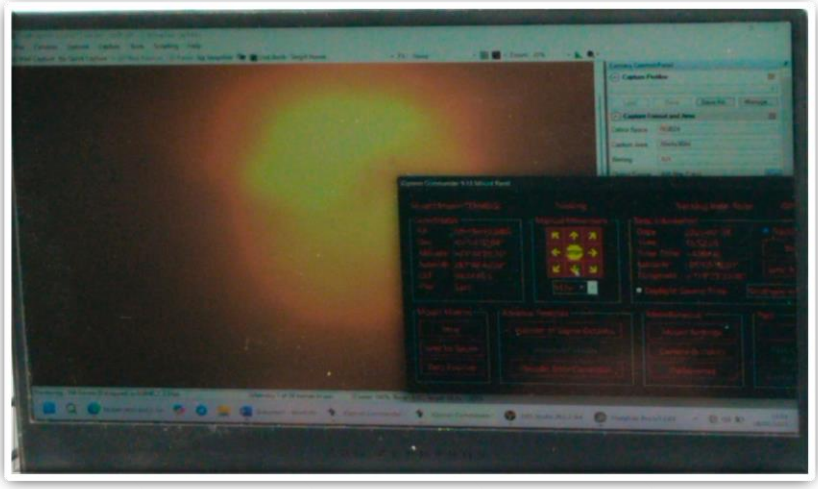
C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pengamatan

Pengamatan langsung dilakukan pada tanggal 28 Februari 2025 M untuk menentukan awal bulan Ramadhan 1446 H, bertempat di Delft Apartemen (CPI), lantai 2, P. 4, Titik koordinat lokasi ini adalah 5°08’29.3” LS dan 119°24’00.1” BT. Proses rukyatul hilal ini dipimpin langsung oleh pihak Stasiun Geofisika Gowa, dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan oleh lembaga tersebut untuk memastikan setiap tahapan pengamatan dilakukan secara sistematis dan akurat.

Pada saat pengamatan hilal, salah satu tahapan yang penting untuk dilakukan yakni: kalibrasi. Kalibrasi dilakukan dengan mengarahkan teropong ke arah Matahari. Matahari dipilih sebagai objek target karena sinarnya yang terang dan kontras yang tinggi memungkinkan pengguna untuk memastikan bahwa sistem optic teleskop, kamera, serta perangkat lunak yang terhubng semuanya telah berkerja secara optimal. Penggunaan filter matahari yang aman untuk teleskop sangat dianjurkan agar terhindar dari risiko kerusakan alat dan bahaya bagi pengamat. Setelah teleskop terarah dengan benar, langkah selanjutnya adalah memasukkan data posisi matahari ke dalam perangkat lunak *ioptron Commander* untuk mengatur teleskop agar secara otomatis mengarah ke posisi yang tepat. Setelah citra matahari terekam kemudian disesuaikan dan diatur menggunakan perangkat lunak untuk memperoleh gambar yang optimal dan tajam.

Gambar 1. Citra Matahari Yang Terekam Oleh Teleskop Dan Kamera CCD



Sumber: Dokumentasi Pribadi (Hasil Observasi, 2025)

Gambar 2. Citra Matahari Setelah Melalui Tahap Pemrosesan

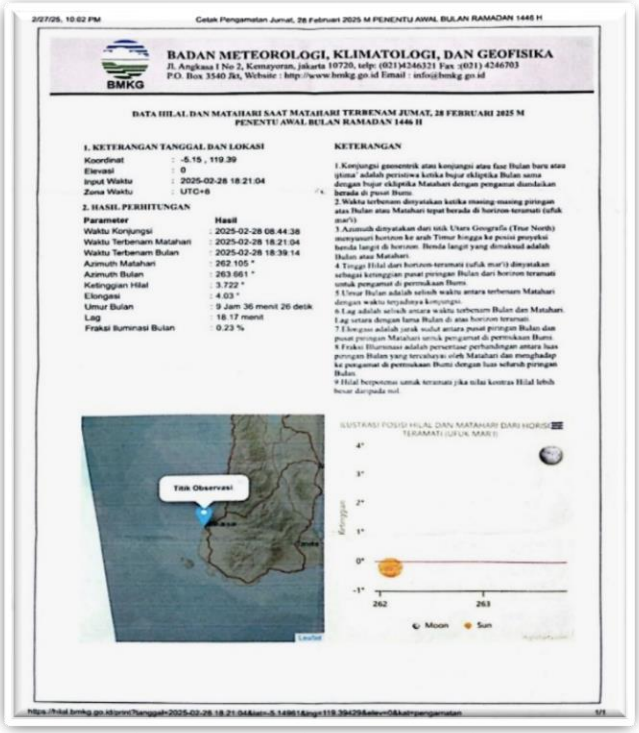


Sumber: Dokumentasi Pribadi (Hasil Observasi, 2025)

Pada gambar 1 menunjukkan citra hilal awal matahari yang berhasil ditangkap oleh kamera CCD dan ditampilkan melalui perangkat lunak yang digunakan. Citra matahari yang terlihat pada gambar masih belum sepenuhnya jernih karena belum melalui pemrosesan lanjutan. Demikian citra ini sangat penting sebagai dasar penyesuaian awal terhadap sistem pengamatan. Sedangkan gambar 2 menunjukkan citra matahari setelah melalui tahap pemrosesan menggunakan perangkat lunak pengolah citra *Sharpcap Pro* (*licenced*). Terlihat citra matahari yang lebih jelas dengan bagian cakram matahari yang sebagian tertutup awan.

Pengamatan hilal dilanjutkan dengan konfigurasi sistem optik tanpa penggunaan filter matahari guna mengoptimalkan pencitraan objek langit redup. Data hisab hilal yang telah dihitung sebelumnya digunakan sebagai acuan dalam pemindaian langit, dengan pengendalian sistem teleskop dilakukan melalui perangkat lunak *ioptron Commander*. Berdasarkan parameter astronomis, posisi hilal pada saat terbenamnya Matahari diperkirakan berada pada ketinggian sekitar 3,722° di atas horizon.

Gambar 3. Data Astronomi Pengamatan Hilal



BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

DATA HILAL DAN MATAHARI SAAT MATAHARI TERBENAM JUMAT, 28 FEBRUARI 2025 M
PENENTU AWAL BULAN RAMADAN 1446 H

1. KETERANGAN TANGGAL DAN LOKASI

Koordinat	: -5.15 , 119.39
Elevasi	: 0
Input Waktu	: 2025-02-28 18:21:04
Zona Waktu	: UTC+8

2. HASIL PERHITUNGAN

Parameter	Hasil
Waktu Konjungsi	: 2025-02-28 08:44:38
Waktu Terbenam Matahari	: 2025-02-28 18:21:04
Waktu Terbenam Bulan	: 2025-02-28 18:39:14
Azimuth Matahari	: 262.105 °
Azimuth Bulan	: 263.661 °
Ketinggian Hilal	: 3.722 °
Elongasi	: 4.03 °
Umur Bulan	: 9 Jam 36 menit 26 detik
Lag	: 18.17 menit
Fraksi Iluminasi Bulan	: 0.23 %

KETERANGAN

Titik Observasi

Moon Sun

Sumber: Stasiun Geofisika Gowa, Data Hisab Hilal Ramadhan 1446 H (2025)

Gambar 4. Proses Pengamatan Hilal



Sumber: Dokumentasi Pribadi (Hasil Observasi, 2025)

Nilai ini telah memenuhi kriteria visibilitas hilal menurut ketentuan yang ditetapkan oleh MABIMS (Menteri Agama Brunei Darussalam, Indonesia, Malaysia, dan Singapura) yang menyatakan bahwa tinggi hilal minimal adalah 3° dengan elongasi minimal 6,4°, kriteria ini sering disebut dengan kriteria NEO MABIMS.[13] Kriteria ini akan mempermudah pengamatan hilal karena sabit bulan terlihat lebih tebal dan pada elongasi tersebut cahaya syafaq menjadi lebih redup, sehingga memudahkan identifikasi posisi hilal.[14] Namun demikian, meskipun ketinggian hilal telah sesuai dengan kriteria tersebut, hilal tidak berhasil terlihat secara visual selama proses pengamatan berlangsung. Ketidak terlihatan hilal disebabkan oleh dua faktor utama yaitu:

a. Rendahnya Nilai Elongasi

Elongasi, yang merupakan sudut antara posisi bulan dan matahari dari sudut pandang pengamat di bumi, tercatat hanya sebesar 4,03°. Nilai ini masih berada di bawah ambang batas elongasi minimum yang secara umum dibutuhkan agar hilal dapat terlihat dengan jelas. Elongasi yang rendah menyebabkan intensitas cahaya bulan yang dipantulkan ke bumi menjadi terlalu lemah untuk dapat dideteksi.

Dalam beberapa literatur disebutkan bahwa jika jarak bulan dan matahari terlalu dekat atau elongasi masih terlalu kecil maka hilal akan sulit untuk dirukyat.[15] Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ketinggian hilal sudah memenuhi kriteria, belum tentu hilal dapat terlihat apabila elongasi belum mencukupi.

b. Kondisi Atmosfer

Kondisi atmosfer pada saat pengamatan turut memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil pengamatan. Dari hasil pengamatan yang terekam oleh kamera CCD menunjukkan bahwa keberadaan awan tipis yang menyelimuti sebagian wilayah langit barat saat matahari terbenam menyebabkan terganggunya

[13]Irfan, dan Mahyuddin Latuconsina, 'Studi Komparasi Kriteria Awal Bulan Kamariah Kalender Fazilet Dan Kriteria Mabims', *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 7, No. 1 (2023), h.124.

[14]Windi Rezani A, Fatmawati, dan Sippah Chotban, 'Implementasi Kriteria Neo-MABIMS Dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah', *HISBANUA:Jurnal Ilmu Falak*, Vol.4.No.2 (2023), h. 84-85.

[15]Nur Aini, dan Youla Afifah Azkarrula, 'Pandangan Tokoh Falak Tentang Elongasi Pada Penentuan Awal Syawal 1443 H Dalam Kriteria Neo MABIMS Di Indonesia', *Astroislamica: Journal of Islamic Astronomy*, Vol.3, No. 1 (2024), h. 13.

visibilitas hilal. Awan tersebut menghalangi cahaya bulan yang seharusnya dapat diamati, baik secara langsung maupun melalui alat bantu seperti teleskop. Temuan ini didukung dengan pendapat Sadri Saputra dan Nurul Wakiah, yang menyatakan bahwa keberhasilan pengamatan hilal secara langsung sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang baik, khususnya langit yang cerah dan bebas dari awan.[16] Meskipun alat bantu seperti teleskop dan kamera CCD yang digunakan sudah cukup canggih dan mampu menangkap cahaya yang redup seperti hilal karena keberhasilan rukyatul hilal tidak hanya bergantung pada teknologi. Faktor-faktor lain seperti posisi bulan (ketinggian dan elongasi), serta cuaca dan keadaan langit juga sangat memengaruhi hasil pengamatan.

2. Tingkat Keberhasilan

Penggunaan teleskop ioptron dengan kamera CCD dalam rukyatul hilal dapat diketahui dengan analisis terhadap hasil-hasil pengamatan yang telah dilakukan. Oleh karena itu, berikut ini disajikan rangkuman data pengamatan yang telah dilakukan oleh Stasiun Geofisika Gowa selama dari tahun 2021 hingga 2024.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengamatan Hilal Tahun

Data Pengamatan	Teramati	Tidak Teramati	Jumlah
2021	1	2	3
2022	4	9	13
2023	-	11	11
2024	1	13	14
Jumlah	6	35	41

Sumber: Data Stasiun Geofisika Gowa, diolah peneliti (2025)

Analisis terhadap data pengamatan hilal yang dilakukan oleh Stasiun Geofisika Gowa dari tahun 2021 hingga 2024 menunjukkan total sebanyak 41 kali pengamatan. Rincian tahunan sebagaimana terlihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2021 dilakukan 3 kali pengamatan, tahun 2022 sebanyak 13 kali, tahun 2023 sebanyak 11 kali, dan tahun 2024 sebanyak 14 kali. Dari seluruh pengamatan tersebut, hanya 6 kali hilal berhasil diamati, sedangkan 35 kali lainnya belum berhasil teramati.

[16]Sadri Saputra, dan Nurul Wakia, 'Diskursus Rukyat: Metode Mengilmiahkan Kebenaran Hisab Awal Bulan Kamariah', *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 4, No. 1 (2020), h.30.

Tabel 2. Persentase Keberhasilan Pengamatan Hilal

Data	**Frekuensi**	**Presentase**
Teramati	6	14.6
Tidak Teramati	35	85.4
Jumlah	41	100

Sumber: Data Stasiun Geofisika Gowa, diolah peneliti (2025)

Tabel 2, disajikan frekuensi dan persentase hasil pengamatan secara keseluruhan. Hanya 14.6% dari total pengamatan yang berhasil mengamati hilal, sedangkan 85.4% tidak berhasil. Data ini menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pengamatan hilal menggunakan teleskop ioptron dengan kamera CCD masih sangat rendah, dan mayoritas pengamatan tidak membuahkan hasil positif.

Tabel 1.3 Persentase Data yang memenuhi Kriteria MABIMS

Data	Frekuensi	Presentase
Memenuhi Kriteria Mabims	28	68.3
Tidak Memenuhi Memenuhi Kriteria Mabims	13	31.7
Jumlah	41	100

Sumber: Data Stasiun Geofisika Gowa, diolah peneliti (2025)

Tabel 3 menggambarkan kesesuaian antara hasil pengamatan dengan kriteria visibilitas hilal menurut MABIMS. Dari 41 data yang dianalisis, sebanyak 28 data (68.3%) memenuhi kriteria MABIMS, sementara 13 data (31.7%) tidak memenuhi kriteria tersebut. Artinya, sebagian besar pengamatan dilakukan dalam kondisi yang secara teoritis memungkinkan untuk terlihatnya hilal. Namun demikian, efektivitas alat dalam mendukung pengamatan hilal tetap perlu dipertimbangkan.

Tabel 4. Persentase Keberhasilan dan Kegagalan Pengamatan Hilal Data yang Memenuhi Kriteria MABIMS

Data	**Frekuensi**	**Presentase**
Teramati	6	21.4
Tidak Teramati	22	78.6
Jumlah	28	100

Sumber: Data Stasiun Geofisika Gowa, diolah peneliti (2025)

Sebagaimana ditunjukkan tabel 4, dari 28 pengamatan yang memenuhi kriteria MABIMS, hanya 6 kali hilal berhasil diamati, atau sebesar 21.4%. Sisanya, sebanyak 22 kali (78,6%) hilal tidak teramati meskipun kondisi sudah sesuai

dengan kriteria visibilitas. Hal ini menunjukkan adanya faktor eksternal yang memengaruhi rendahnya tingkat keberhasilan pengamatan, meskipun secara hisab hilal seharusnya terlihat.

Berdasarkan data hasil pengamatan dari Stasiun Geofisika Gowa yang telah penulis himpun, diketahui bahwa tingkat keberhasilan pengamatan hilal menggunakan teleskop Ioptron yang dilengkapi dengan kamera CCD tergolong rendah. Dari total 41 kali pengamatan yang dilakukan selama kurun waktu tahun 2021 hingga 2024, terdapat 28 data pengamatan yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut, dan dari jumlah tersebut, hilal hanya berhasil diamati sebanyak 6 kali. Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengamatan hilal secara kuantitatif hanya mencapai sebesar 21,4%, sementara tingkat kegagalan pengamatan mencapai 78,6%.

Data tersebut mengindikasikan bahwa keberhasilan pengamatan hilal tidak senantiasa sejalan dengan terpenuhinya kriteria hisab secara matematis. Kriteria visibilitas hilal yang digunakan dalam acuan rukyat modern, seperti yang ditetapkan oleh MABIMS memang memberikan estimasi teoretis mengenai kemungkinan terlihatnya hilal berdasarkan parameter astronomis, seperti tinggi bulan dan elongasi. Namun, dalam praktiknya, faktor-faktor eksternal seperti kondisi atmosfer yang tidak mendukung, misalnya adanya awan, kabut, atau hujan, debu, dan asap. Dalam jurnal yang ditulis oleh Dito Alif Pratama menjelaskan lebih lanjut bahwa gangguan-gangguan ini mempunyai dampak terhadap pandangaan pada hilal, termasuk mengurangi cahaya, mengaburkan citra hingga menghamburkan cahaya hilal.[17] Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa gangguan atmosfer memiliki peran besar dalam menentukan keberhasilan pengamatan hilal, karena dapat mengurangi kualitas visibilitas hilal baik dari segi pencahayaan maupun kejernihan citra yang tampak.

Capaian tersebut menjadi catatan penting dalam mengevaluasi efektivitas penggunaan alat bantu optik dalam pelaksanaan rukyatul hilal. Kendati telah

[17]Dito Alif Pratama, 'RU'YAT AL-HILĀL DENGAN TEKNOLOGI : Telaah Pelaksanaan Ru'yat Al-Hilāl Di Baitul Hilal Teluk Kemang Malaysia', h.274.

didukung oleh perangkat berteknologi modern, seperti teleskop dan kamera CCD yang mampu mendeteksi cahaya redup, meningkatkan akurasi, serta menghasilkan citra berkualitas tinggi,[18] instrumen tersebut tetap memiliki keterbatasan tertentu yang dapat memengaruhi efektivitas pengamatan hilal. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, serta didukung oleh laporan-laporan pengamatan dari Stasiun Geofisika Gowa, selain kesulitan mendeteksi hilal pada elongasi bulan yang kecil dan sangat bergantung pada kondisi atmosfer saat pengamatan penggunaan teleskop yang dipadukan dengan kamera CCD memiliki beberapa kendala lainnya yang mengakibatkan alat ini belum sepenuhnya efektif dalam pengamatan rukyatul hilal diantaranya sebagai berikut:

a. Keterbatasan dalam Pengolahan Citra

Penggunaan teleskop yang dipadukan dengan kamera CCD telah menjadi praktik umum dalam pengamatan hilal. Tetapi, citra yang dihasilkan terkadang memiliki ketajaman yang kurang dan kerap tampak kabur atau kurang menampilkan bentuk objek secara tegas. Oleh karena itu, perangkat ini masih memerlukan dukungan alat tambahan maupun perangkat lunak pengolah citra guna mengoptimalkan hasil tangkapan. Upaya ini diperlukan agar citra yang dihasilkan lebih jelas dan dapat dianalisis dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

b. Keterbatasan pada Kondisi Lapangan yang Terpencil

Teleskop dan kamera CCD yang digunakan dalam pengamatan hilal saat ini membutuhkan pasokan daya listrik yang stabil untuk dapat berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, alat ini hanya dapat digunakan di daerah-daerah yang memiliki akses listrik yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa teleskop dan kamera CCD yang ada saat ini tidak dapat diterapkan secara efektif di lokasi-lokasi terpencil yang tidak memiliki pasokan listrik yang cukup, sehingga menghambat pelaksanaan pengamatan hilal di daerah tersebut.

[18]Siti Muslifah, 'Saksi Rukyatul Hilal Dengan Bantuan Teknologi (Analisis Penggunaan Teleskop CCD Imaging Dan Olah Citra)', h.18.

D. Penutup

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada tanggal 28 Februari 2025 dan data pengamatan Stasiun Geofisika Gowa dari 2021 hingga 2024 dapat disimpulkan bahwa penggunaan teleskop ioptron dengan kamera CCD dalam rukyatul hilal belum sepenuhnya efektif. Adapun beberapa temuan penting dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penggunaan teleskop yang dilengkapi dengan kamera CCD menunjukkan bahwa alat tersebut mampu menangkap citra hilal walaupun belum optimal. Oleh karena itu, masih memerlukan bantuan alat lain seperti software analisis citra hilal untuk membuat hasil tangkapan dari teleskop dan kamera CCD menjadi lebih jelas dan detail.
2. Tingkat keberhasilaan dari penggunaan teleskop ioptron dan kamera CCD dalam rukyatul hilal tergolong rendah. Dari totasl 41 kali pengamatan yang dilakukan dalam kurung waktu empat tahun, 27 data memenuhi kriteria MABIMS dan hasil pengamatan menunjukkan hanya 6 kali hilal berhasil teramati. Sehingga, tingkat keberhasilan tercatat sebesar 21.4%. Fakta ini menunjukkan bahwa pemenuhan kriteria hisab secara matematis tidak selalu berbanding lurus dengan keberhasilan pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

A, Windi Rezani, Fatmawati, dan Sippah Chotban, 'Implementasi Kriteria Neo-MABIMS Dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah', *Hisabuna:Jurnal Ilmu Falak*, Vol.4 (2023)

Aini, Nur, dan Youla Afifah Azkarrula, 'Pandangan Tokoh Falak Tentang Elongasi Pada Penentuan Awal Syawal 1443 H Dalam Kriteria Neo MABIMS Di Indonesia', *Astroislamica: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 3 (2024).

Alimuddin, *Ilmu Falak II (Materi Kajian: Metode Penentuan Bulan Hijriah, Penanggalan, Gerhana Matahari, Dan Bulan)* (Gowa: Alauddin University Pers, 2014)

Ardi, Unggul Suryo, 'The Validity of the Image Processing Method by CASA in Hilal Observation', *Al-Mizan*, Vol. 14 (2018).

BMKG, 'Tentang BMKG: Sejarah, Tugas, Dan Fungsi, Visi, Misi, Dan Tujuan, Serta Filosofi Logo BMKG', *Bmkg.Co.Id* <https://www.bmkg.go.id/profil/?p=tugas-fungsi>.

Irfan, dan Mahyuddin Latuconsina, 'Studi Komparasi Kriteria Awal Bulan Kamariah Kalender Fazilet Dan Kriteria Mabims', *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 7 (2023).

Irvan, dan Leo Hermawan, 'Mengenal Jenis-Jenis Teleskop Dan Penggunaannya', *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, Vol.5 (2019).

Muslifah, Siti, 'Saksi Rukyatul Hilal Dengan Bantuan Teknologi (Analisis Penggunaan Teleskop CCD Imaging Dan Olah Citra)', 2021 <https://digilib.uinkhas.ac.id/1504/1/Siti Muslifah - Saksi Rukyatul Hilal Dengan Bantuan Teknologi .pdf>

Nurkhanif, Muhammad, 'Nalar Kritis Hadis Rukyat Al-Hilal: Kajian Hermeneutika Dan Dekonstruksi Hadis.', *Riwayah:Jurnal Studi Hadis*, Vol.2 (2018)

Paramita, Ratna Wijayanti Daniar, Noviansyah Rizal, and Riza Bahtiar Sulistyan, *Metode Penelitian Kuantitatif; Buku Ajar Perkualiahan Metode Penelitian Bagi Mahasiswa Akuntansi & Manajemen*, Edisi Ketiga (Jawa Timur: Widya Gama Press, 2021)

Pratama, Dito Alif, 'Ru'yat Al-Hilāl Dengan Teknologi : Telaah Pelaksanaan Ru'yat Al-Hilāl Di Baitul Hilal Teluk Kemang Malaysia', *Al-Ahkam*, Vol. 26 (2016).

Ruslandi, dan Hasna Tuddar Putri, 'Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat Hilal Di Observatorium Teungku Chiek Kuta Karang Lhoknga Aceh Besar', *Astroislamica: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1 (2022).

Sakirman, 'Respon Fikih Terhadap Perkembangan Teknologi Rukyat', *Al-Manahij;Jurnal Hukum Kajian Hukum Islam*, Vol.4 (2020).

Saputra, Sadri, and Nurul Wakia, 'Diskursus Rukyat: Metode Mengilmiahkan Kebenaran Hisab Awal Bulan Kamariah', *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 4 (2020).

Syarif, Muh.Rasywan, *Ilmu Falak Integrasi Agama Dan Sains* (Gowa: Alauddin University Press, 2020).