

**STUDI TENTANG KELAYAKAN SATUAN RADAR 222 PLOSO
KABUH JOMBANG SEBAGAI TEMPAT OBSERVASI HILAL**

SKRIPSI

Oleh

**Ika Fatmawati
NIM. C08215003**



**Universitas Islam Negeri Sunan Ampel
Fakultas Syariah dan Hukum
Jurusan Hukum Perdata Islam
Program Studi Ilmu Falak
Surabaya
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ika Fatmawati
NIM : C08215003
Fakultas/Jurusan/Prodi : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Judul Skripsi : Studi Tentang Kelayakan Satuan Radar 222
Ploso Kabuh Jombang Sebagai Tempat
Observasi Hilal

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 02 April 2022

Saya yang menyatakan,



Ika Fatmawati
NIM.C08215003

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Dalam hal ini menerangkan bahwa skripsi yang ditulis oleh Ika Fatmawati_NIM. C08215003 telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Surabaya, 14 Desember 2021
Pembimbing



A. Mufti Khazin, M.HI.
NIP. 197303132009011004

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Ika Fatmawati NIM. C08215003 ini telah dipertahankan didepan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN sunan Ampel Surabaya pada hari Rabu, tanggal 18 Mei 2022 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Falak.

Majelis Munaqasah Skripsi:

Penguji I

(A. Mufti Khazin, MHI.)
NIP. 197303132009011004

Penguji II

(Dr. Muftikhatul Khoiroh, M. Ag)
NIP. 197004161995032002

Penguji III

(Dr. Syamsuri, MHI)
NIP. 197210292005011004

Penguji VI

(Miftakur R.H., M.H..)
NIP. 198812162019031014

Surabaya, 18 Mei 2022
Menegaskan,
Fakultas Syariah dan Hukum
Dekan,
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Prof. Dr. H. Masruhan, M. Ag.
NIP. 195904041988031003



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300 E-mail:
perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ika Fatmawati
NIM : C08215003
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
E-mail : Ikafatmawati1630@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

Yang berjudul:

**STUDI TENTANG KELAYAKAN SATUAN RADAR 222 PLOSO KABUH
JOMBANG SEBAGAI TEMPAT OBSERVASI HILAL**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/ mempublikasikan di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan/atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juli 2022

Penulis

Ika Fatmawati

ABSTRAK

Skripsi ini merupakan hasil dari penelitian lapangan untuk menjawab pertanyaan mengenai bagaimana alasan Kementerian Agama Kabupaten Jombang memilih tempat ini sebagai tempat observasi hilal, dan menjawab mengenai letak astronomi Satuan Radar 222 Jombang, luas medan pandang terbukanya ke ufuk barat, ketinggian ufuk barat yang terdapat beberapa penghalang yakni berupa bukit.

Peneliti dalam penyusunan skripsi ini, menggunakan jenis penelitian kualitatif. Kemudian data primer yang peneliti gunakan adalah wawancara dengan pihak Penyelenggara Syari'ah Kabupaten Jombang, lokasi observasi Hilal Satuan Radar 222 Jombang, dan penelitian yang berjudul Uji Kelayakan Bukit Wonocolo Bojonegoro Sebagai Tempat Rukyat. Data tersebut dikumpulkan menggunakan teknik Wawancara, observasi dan kajian pustaka. Kemudian diolah dengan teknik pengolahan data *editing* dan *verifying*. Dan yang terakhir dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif dengan pola pikir deduktif.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa : latar belakang penggunaan Satuan Radar 222 Jombang sebagai tempat observasi hilal adalah pertama, medan pandang ke ufuk barat sangat luas; kedua, tentang ketinggian tempat dari permukaan laut cukup memadai; ketiga, akses sarana prasarannya sangat baik. Kemudian sesuai hasil penelitian, hal yang menjadi latar belakang dijadikannya Satuan Radar 222 Jombang sebagai tempat rukyat yakni berdasarkan masukan dari Pengadilan Agama Kabupaten Jombang dilakukanlah observasi ke lokasi antena radar milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang di desa Manduro. Demikianlah mulai tahun 2014 lokasi antena radar milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh di desa Manduro secara resmi digunakan sebagai tempat observasi hilal untuk kabupaten Jombang.

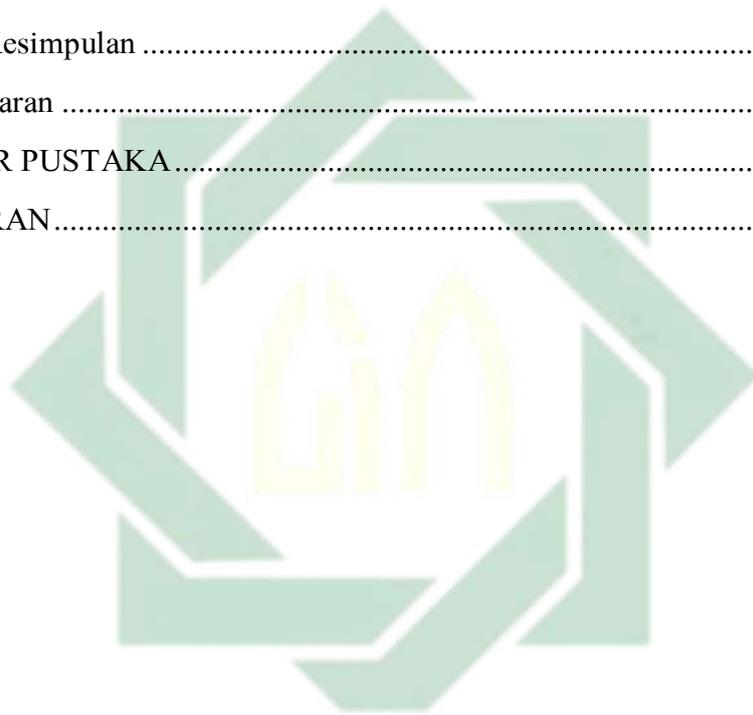
Satuan Radar 222 memiliki luas medan pandang yang cukup luas ke arah barat yang telah mencakup daerah deklinasi Matahari dan Bulan sehingga tempat ini digunakan untuk observasi hilal sepanjang tahun. Disisi lain, tempat ini belum pernah melihat hilal dikarenakan kabut yang cukup tebal di bagian ufuk barat. Sejalan dengan hasil penelitian di atas penulis menyampaikan saran kepada pihak Kementerian Agama khususnya bagian Penyelenggara Syari'ah Kabupaten Jombang, bahwa Satuan Radar 222 ini hanya memenuhi beberapa aspek kriteria kelayakan sebagai lokasi observasi hilal yakni aspek idealis posisi astronomi dan idealis medan pandang ke ufuk barat. Maka disarankan kepada Penyelenggara Syari'ah Kabupaten Jombang untuk mencari lokasi lain yang memenuhi kriteria potensial untuk tempat observasi hilal.

Kata Kunci: Tempat Observasi Hilal, Satuan Radar 222, Kelayakan

DAFTAR ISI

COVER	
COVER DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DARTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi dan Batasan Masalah	9
C. Rumusan Masalah	11
D. Kajian Pustaka.....	11
E. Tujuan Penelitian	13
F. Kegunaan Hasil Penelitian.....	14
G. Definisi Operasional.....	14
H. Metode Penelitian	16
I. Sistematika Pembahasan.....	19
BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG OBSERVASI HILAL.....	21
A. Pengertian Hilal dan Kegiatan Observasinya	21
B. Problematika Observasi Hilal	32
BAB III SATUAN RADAR 222 PLOSO KABUH JOMBANG SEBAGAI TEMPAT OBSERVASI HILAL	38
A. Letak Geografis-Astronomis.....	38
B. Kondisi Ufuk Barat dan Iklim.....	42

BAB IV ANALISIS KELAYAKAN SATUAN RADAR 222 (SATRAD) PLOSO KABUH JOMBANG SEBAGAI TEMAPT OBSERVASI HILAL	55
A. Analisis Pemilihan Tempat Observasi Hilal Radar 222 Jombang	55
B. Analisis Tentang Frekuensi Gangguan Terhadap Pandangan Observer	59
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	69



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	61
-----------------	----



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sumber Gambar hasil Pemotretan Peneliti di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang pada tanggal 28 Desember 2018 pukul 14.00 WIB.....	4
Gambar 1.2. Suasana sebelum Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.....	5
Gambar 1.3. Suasana ketika Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.....	6
Gambar 1.4. Suasana sebelum Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.....	7
Gambar 1.6. Suasana ketika Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.....	9
Gambar 1.7. Suasana setelah Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.....	9
Gambar 1.8. Menunjukkan Arah Barat dan Utara Sejati di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang	9
Gambar 3.1. Posisi Kecamatan Kabuh (Warna Hijau) di Wilayah Kabupaten Jombang	39
Gambar 3.2. Kantor Satuan Radar 22 Ploso, Kabuh, di Tepi Jalan Raya Ploso-Babat kecamatan Kabuh	39
Gambar 3.3. Bangunan Antena Radar Milik Satuan Radar 22 Ploso, Kabuh, di Desa Manduro.....	39
Gambar 3.4. Kantor Satuan Radar 22 Ploso Kabuh (lingkaran putih), dan Antena Radar Desa Manduro (lingkaran kuning)	40
Gambar 3.5. Letak Astronomis Bangunan Antena Radar Desa Manduro milik Satuan Radar 22 Ploso Kabuh sebagai tempat observasi hilal Kantor Kementerian Agama Jombang (lihat angka di kanan-bawah).....	41
Gambar 3.6. Tempat Observasi Hilal di lokasi Antena Radar Desa Manduro milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh.....	42

Gambar 3.7. Gambar Titik Barat Pada Ufuk Barat Satuan Radar Kabuh Jombang.....	44
Gambar 3.8. Garis ufuk mar'i	45
Gambar 3.9. Gambar 3.9. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat tanggal 5 Mei 2019 sebelum Matahari terbenam tampak mendung tipis menyelimuti ufuk Barat.....	49
Gambar 3.10. Suasana Satuan Radar 222 pada saat tanggal 5 Mei 2019 sesudah Matahari terbenam tampak mendung menyelimuti ufuk Barat.	50
Gambar 3.11. Data Nautical Almanac.....	50
Gambar 3.12. Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat 3 Juni 2019 Matahari Sebelum Terbenam tampak mendung menyelimuti ufuk Barat.	51
Gambar 3.13. Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat tanggal 3 Juni 2019 Sesudah Matahari Terbenam tampak masih mendung menyelimuti ufuk Barat.....	51
Gambar 3.14. Data Nautical Almanac.....	52
Gambar 3.15. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat tanggal 1 Agustus 2019 Sebelum Matahari terbenam tampak kabut menyelimuti ufuk Barat.....	53
Gambar 3.16. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat tanggal 1 Agustus 2019 Setelah Matahari terbenam tampak masih berkabut di sebelah ufuk Barat.	53
Gambar 3.17. Data Nautical Almanac.....	54
Gambar 4.1. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat sebelum Matahari terbenam	57
Gambar 4.2. Suasana Satuan Radar 222 pada saat sesudah Matahari terbenam	57
Gambar 4.3. Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat sebelum Matahari terbenam	58
Gambar 4.4 Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat Matahari terbenam	58
Gambar 4.5. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat sebelum Matahari terbenam	59

Gambar 4.6. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat setelah Matahari terbenam. 59



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Awal bulan Kamariah adalah tema klasik yang selalu hangat diperbincangkan terutama setiap menjelang hadirnya tiga bulan penting yang terkait dengan ibadah, yaitu : Ramadan, Syawal, dan Zulhijah. Ramadan terkait dengan ibadah puasa, Syawal terkait dengan ibadah pada hari raya idul fitri, dan Zulhijah terkait dengan ibadah puasa arafah dan ibadah haji. Oleh karena itu penentuan awal bulan kamariah menjadi penutup karena kalau terjadi kesalahan dalam penentuannya akan membawa konsekuensi pada pelaksanaan ibadah di luar waktunya. Salah satu cara penentuan awal bulan Kamariah yang dipraktikkan oleh umat Islam semenjak angkatan pertama adalah *rukyat al-hilāl*.

Rukyat al-hilāl (observasi hilal) adalah usaha melihat hilal atau Bulan sabit menjelang tibanya awal bulan baru untuk menentukan kapan Bulan baru itu dimulai.¹ Aktivitas rukyat (observasi) dilakukan pada saat menjelang terbenamnya Matahari setelah ijtimak (Pada waktu ini, posisi Bulan berada di ufuk barat). Apabila hilal terlihat, maka sejak terbenam Matahari itulah kalender Kamariah memasuki Bulan baru berikutnya. Namun demikian, hilal tidak selalu dapat terlihat. Jika jarak antara waktu ijtimak dan waktu terbenam Matahari terlalu pendek, maka secara teori hilal

¹ Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek* (Yogyakarta: Buana Pustaka), 173.

mustahil untuk dilihat.² Kegagalan melihat hilal juga dipengaruhi oleh letak geografis dan klimatologis. Karena itu lokasi pengamatan harus strategis, harus jauh dari sumber polusi cahaya, dan memungkinkan dapat melihat arah ke posisi hilal di ufuk barat. Sumber polusi cahaya selain akan meningkatkan kecerlangan langit senja (yang berarti memperkecil kemungkinan hilal teramati), juga berpotensi mengacaukan perukyat dalam pengamatan objek di ufuk barat sebagai hilal.

Faktor – faktor yang mempengaruhi observasi hilal antaranya adalah:³ kondisi cuaca, ketinggian lokasi, jauh dari keramaian kota, bersih dari polusi debu. Bila langit dalam keadaan mendung baik karena awan, asap, kabut (yang diakibatkan oleh juga oleh polusi udara), visibilitas hilal pasti akan terganggu dan akibatnya pengamatan secara umum tidak akan dilakukan, maka dari itu kondisi tempat sangat diperhatikan dalam pengamatan hilal.⁴ Mengingat ada beberapa faktor penghambat yang menjadi penghalang dalam pengamatan hilal, maka perlu diadakan penelitian tentang kelayakan tempat observasi hilal.

Dalam pedoman yang dikeluarkan Mahkamah Agung RI disebutkan bahwa dalam proses pelaksanaan rukyat hilal ada beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain:⁵

² Muhammad Hadi Bashori, *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku*(Jakarta Timur: Pustaka Al-Kautsar, 2016), 17-23.

³ Hasil dari observasi langsung ditempat rukyat Satuan Radar 222, pada tanggal 24 Desember 2018.

⁴ Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab* (Jakarta: Amythas Publicita, 2007), 87-89.

⁵ Mahkamah Agung RI, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 2007), 51.

Tempat observasi itu pada dasarnya tempat yang baik untuk mengadakan observasi awal bulan, maksudnya di sini itu tempat yang memungkinkan pengamat dapat mengobservasi kemunculan hilal di ufuk barat. Pandangan ke arah itu seharusnya tidak terganggu oleh apapun baik pepohonan atau bukit.

Iklim sangat diperlukan dalam pengamatan, maka suatu tempat harus memiliki iklim yang baik untuk pengamatan. Pada awal bulan cahaya bulan sabit demikian tipisnya, sehingga hampir sama terangnya dengan cahaya senja di langit. Adanya awan yang tipis pun juga akan sangat menyulitkan pengamatan Bulan. Sebaiknya, bersihnya langit dari awan, polusi udara maupun cahaya kota di sekitar tempat observasi pada saat matahari terbenam merupakan persyaratan yang sangat penting dalam pelaksanaan *rukyyat al-hilāl*.

Berkenaan dengan tempat rukyat atau observasi hilal Satuan Radar (satrad) 222 Ploso Kabuh adalah salah satu tempat yang setiap bulan dijadikan tempat observasi hilal oleh Pemerintah Indonesia dalam hal ini Kementerian Agama dan beberapa lembaga lain yakni, Badan Hisab Rukyat Jombang, LFNU Jombang, Jombang Astronomi Club, dan lembaga-lembaga lainnya.⁶

Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang berdiri pada tahun 1962 merupakan salah satu bagian alat utama sistem persenjataan yang dimiliki TNI AU dan

⁶ Agus Salim, *Wawancara*, Jombang, 19, November 2018.

berada di bawah Komando Sektor Pertanahan Udara Nasional II.⁷ Satuan Radar (satrad) direkomendasikan oleh PBNU untuk dijadikan tempat pengamatan hilal, karena menurut para tokoh falak Jombang di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang pernah terlihat saat pengamatan.⁸



Gambar 1.1. Sumber Gambar hasil Pemotretan Peneliti di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang pada tanggal 28 Desember 2018 pukul 14.00 WIB.

Gambar di bawah ini diambil oleh penulis pada tanggal 5 Mei 2019 pukul 17.15 WIB, menunjukkan posisi Matahari berada pada ketinggian $0^{\circ}59,39'$ di atas ufuk sesuai dengan data Nautical Almanac.⁹ Namun pada gambar di bawah ini bahwa posisi Matahari terlihat sebagian dan sebagian sudah terhalang oleh bukit dan menunjukkan ufuk tersebut lebih tinggi dari

⁷ Ilham, *Wawancara*, Jombang, 10, Januari 2019.

⁸ Agus Salim, *Wawancara*, Jombang, 25, Maret 2019. *Rukyat al-hilāl* yang dinyatakan berhasil yakni: pada awal bulan awal Zulhijah pada tahun 1438 Hijriah dan bulan awal Ramadan pada tahun 1436 Hijriah.

⁹ Data aplikasi Nautical Almanac, diakses pada tanggal 27 Mei 2019.

ufuk standart. Hilal pada saat ini tidak terlihat dikarenakan cuaca berkabut. Maka dari itu hal tersebut yang menjadi penting untuk diteliti lebih lanjut.



Gambar 1.2. Suasana sebelum Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Gambar di bawah ini diambil oleh penulis pada tanggal 5 Mei 2019 pukul 17: 22: 56 WIB pada saat ini Matahari sudah terbenam pada ketinggian $-0^{\circ}53,85'$ dibawah ufuk sesuai data dari Nautical Almanac.¹⁰

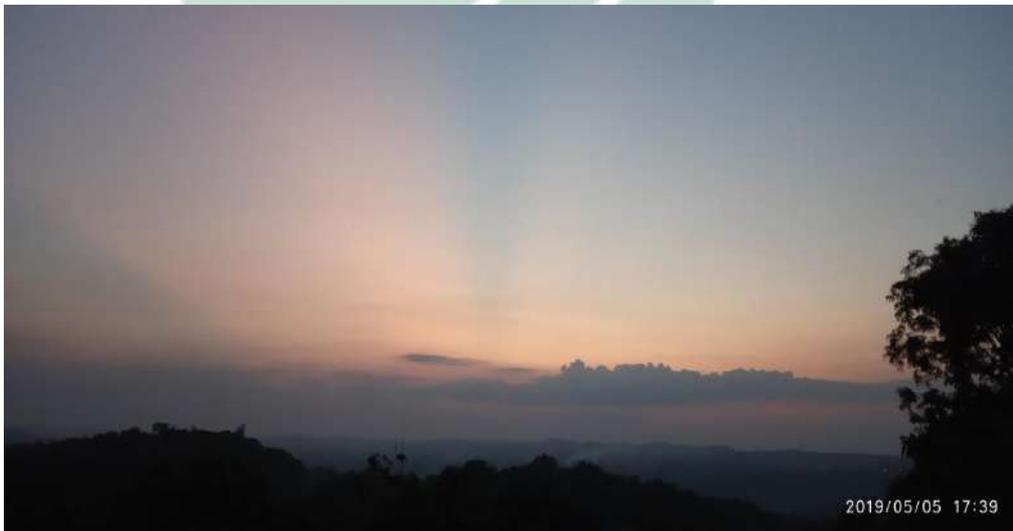
Gambar di bawah ini menunjukkan posisi Matahari sudah terlihat lebih rendah dan sudah berada di bawah ufuk. Untuk lebih selajutnya akan diteliti lebih lanjut. Untuk cuaca pada saat itu menjelang maghrib kabut semakin tebal.

¹⁰ Ibid.



Gambar 1.3. Suasana ketika Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Gambar di bawah ini diambil oleh penulis pada tanggal 5 Mei 2019 pukul 17.39 WIB pada saat Matahari sudah terbenam dengan ketinggian $-4^{\circ}43,61'$ sesuai data Nautical Almanac dan sudah berada dibawah ufuk.¹¹ Pada saat itu cuaca di Satrad Kabuh mendung dan tertutup kabut tebal.



Gambar 1.4. Suasana setelah Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

¹¹ Ibid.

Gambar ini di bawah ini diambil oleh penulis pada tanggal 6 Mei 2019 pukul 17.14 WIB menunjukkan posisi Matahari berada pada ketinggian $1^{\circ}10,15'$ diatas ufuk sesuai dengan data Nautical Almanac,¹² namun pada gambar ini posisi Matahari sudah terlihat lebih rendah dan menunjukkan ufuk tersebut lebih tinggi dari ufuk standart. Maka dari itu hal tersebut yang menjadi penting untuk teliti lebih lanjut. Untuk cuaca pada saat ini dalam keadaan mendung.



Gambar 1.5. Suasana sebelum Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Gambar di bawah ini diambil oleh penulis pada tanggal 6 Mei 2019 pukul 17.22 WIB menunjukkan posisi Matahari sudah terbenam dan sudah berada dibawah ufuk dengan ketinggian Matahari $-0^{\circ}56,94'$ sesuai data Nautical Almanac,¹³ namun pada gambar ini posisi Matahari sudah terlihat lebih rendah dan menunjukkan ufuk tersebut lebih tinggi dari ufuk standart.

¹² Ibid.

¹³ Ibid.

Maka dari itu hal tersebut yang menjadi penting untuk teliti lebih lanjut. Untuk cuaca pada saat ini dalam keadaan mendung.



Gambar 1.6. Suasana ketika Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Gambar di bawah ini diambil oleh penulis pada tanggal 6 Mei 2019 saat pukul 17.35 WIB pada saat Matahari sudah terbenam dan menunjukkan posisi matahari sudah berada dibawah ufuk dengan ketinggian $-3^{\circ}49,44''$ sesuai dengan data Nautical Almanac,¹⁴ namun pada gambar ini posisi Matahari sudah terlihat lebih rendah dan menunjukkan ufuk tersebut lebih tinggi dari ufuk standart. Maka dari itu hal tersebut yang menjadi penting untuk teliti lebih lanjut.

¹⁴ Ibid.



Gambar 1.7. Suasana setelah Maghrib di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Pada gambar di bawah ini menunjukkan bahwa hasil perhitungan utara sejati dan barat sejati pada tgl 5 Juli 2019 pukul 11.00 WIB, dengan menggunakan metode bayang-bayang Azimuth Matahari dengan nilai yang tertera pada gambar di bawah ini.



Gambar 1.8. Menunjukkan Arah Barat dan Utara Sejati di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Berdasarkan paparan di atas penulis ingin mengetahui tingkat kelayakan Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang sebagai tempat observasi hilal. Jadi alasan penulis meneliti tempat ini dikarenakan ingin mengetahui seberapa ideal Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang dijadikan tempat observasi hilal. Berdasarkan hal ini Penulis ingin mengangkat judul “ Studi Tentang Kelayakan Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang Sebagai Tempat Observasi Hilal”.

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

Sejalan dengan uraian dalam latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah yang penting diteliti:

1. Metode Penentuan awal bulan Kamariah.
2. Lokasi Observasi Hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.
3. Faktor yang mempengaruhi observasi hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.
4. Tingkat keberhasilan observasi hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.
5. Bebas atau tidaknya pandang ke arah ufuk barat dimana hilal muncul.
6. Ada tidaknya gangguan terhadap pandangan pengamat (observer) berupa kabut, polusi cahaya, asap dan mendung.

Mengingat masalah yang cukup luas dalam penelitian ini, maka penulis akan melakukan pembatasan masalah agar lebih terfokuskan yaitu:

1. Bebas atau tidaknya pandang ke arah ufuk barat dimana hilal muncul.

2. Ada tidaknya gangguan terhadap pandangan pengamat (observer) berupa kabut, polusi cahaya, asap dan mendung.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang berkenaan dengan bebas atau tidaknya pandangan ke arah ufuk dan frekuensi munculnya gangguan terhadap pandangan pengamat (observer) hilal?
2. Bagaimana kelayakan Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang sebagai tempat observasi hilal ?

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan gambaran adanya hubungan pembahasan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya atau sudah pernah dikaji sebelumnya. Ada beberapa penelitian yang berhubungan dengan masalah penentuan awal bulan kamariah yang ditinjau dari berbagi segi.

Pertama skripsi Aji Ainul Faqih yang mengangkat skripsi dengan judul Kelayakan Pantai Nambangan sebagai Tempat *Rukyat al-hilāl* Awal Bulan Kamariah yang mengungkap latar belakang pemakaian Pantai Nambangan dan kelayakan Pantai Nambangan sebagai pengamatan awal bulan kamariah, penulis menyatakan bahwasannya di Pantai Nambangan ini hilal terlihat hanya 4 kali saja yakni pada bulan Ramadan tahun 1987, bulan Ramadan tahun 1989, bulan Ramadan tahun 1993 dan bulan Syawal tahun

1994 setelah itu tidak pernah terjadi hilal bisa dilihat lagi, maka dari itu penulis akan melakukan penelitian lebih lanjut.¹⁵

Kedua skripsi Khoirotn Nikmah yang mengangkat judul Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat di Pantai Tanjung Kodok Lamongan dan Bukit Condrodipo Gresik Jawa Timur Tahun 2008-2011 yang mengungkap bahwa rukyat di Pantai Tanjung Kodok Lamongan selama kurun waktu tiga tahun tidak pernah berhasil melihat hilal dan sedangkan di Bukit Condrodipo Gresik selama kurun tiga tahun yang sering melihat hilal, maka dari itu penulis mengagkat judul tersebut dan dijadikan penelitian lebih lanjut.¹⁶

Ketiga Ahmad Zubaidi yang mengangkat judul “Uji Kelayakan Bukit Wonocolo Bojonegoro Sebagai Tempat Rukyat. Penelitian tersebut mengungkapkan tentang latar belakang penggunaan Bukit Wonocolo dan tingkat kelayakan Bukit Wonocolo, yang mana ditempat tersebut hilal dapat terlihat hanya pada tanggal 19 Oktober 2009 saja, sehingga peneliti mengkaji tentang kelayakan Bukit Wonocolo ini sebagai tempat observasi hilal.¹⁷

Keempat skripsi M. Syafiul Anam yang mengangkat judul Kelayakan Pantai Pancur Alas Purwo Banyuwangi Sebagai Tempat Rukyat Al-Hilal, yang mengungkapkan latar belakang dan kelayakan Pantai Pancur Alas Purwo. Tempat ini jika dilihat dari perspektif letak geografi, meteorologi

¹⁵ Aji Ainul Faqih, “Kelayakan Pantai Nambangan sebagai Tempat *Rukyat al-hilāl* Awal Bulan Kamariah”, Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.

¹⁶ Khoirotn Nikmah, “Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat Di Pantai Tanjung Kodok Lamongan Dan Bukit Condrodipo Gresik Jawa Timur 2008-2011”, Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2012.

¹⁷ Ahmad zubaidi, “Uji Kelayakan Bukit Wonocolo Bojonegoro Sebagai Tempat Rukyat”, Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.

maupun klimatologi dikatakan kurang layak, dikarenakan adanya gangguan terhadap media pandangan kaki langit sebelah barat berupa gunung Grajagan yang terletak di sebelah utara dari titik barat sejati setinggi 2°, namun kondisi atmosfernya kurang bagus untuk dijadikan titik rukyat dan tidak ada alat permanen yang tersedia di lokasi rukyat.¹⁸

Kelima skripsi Noor Aflah yang mengangkat judul “Parameter Kelayakan Tempat Rukyat (Analisis Terhadap Pemikiran Thomas Djamaluddin Tentang Kriteria Tempat Rukyat Yang Ideal)”. Dalam skripsinya tahun 2014 ini dijelaskan tentang kriteria tempat rukyat yang ideal menurut pemikiran Thomas Djamaluddin dan beberapa faktor-faktor tempat yang ideal menurut beliau.¹⁹

Dari kajian pustaka di atas, menurut penulis belum ada kajian ilmiah atau skripsi yang membahas secara spesifik tentang Kelayakan Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang sebagai Tempat *Rukyat al-hilāl* Awal Bulan Kamariah yang dikaji secara mendalam.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

¹⁸ M. Syafiul Anam “Kelayakan Pantai Pancur Alas Purwo Banyuwangi Sebagai Tempat Rukyat Al-Hilal”, Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2014.

¹⁹ Noor Aflah “Parameter Kelayakan Tempat Rukyat”, Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang 2014.

1. Untuk mengetahui kondisi Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang berkenaan dengan bebas atau tidaknya pandangan ke arah ufuk dan frekuensi munculnya gangguan terhadap pandangan pengamat (observer) hilal.
2. Untuk mengetahui kelayakan Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang sebagai tempat observasi hilal.

F. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi masyarakat luas dan terlebih bagi penulis sendiri, baik secara teoritis maupun praktis yakni :

1. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangsih kepada masyarakat khususnya tentang kelayakan tempat rukyat di Jombang.
2. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan memberi kontribusi kepada masyarakat Jombang.

G. Definisi Operasional

Sebelum penulis menjelaskan terlebih jauh, ada baiknya penulis menjelaskan terlebih dahulu tentang judul dari penelitian ini. Dalam hal ini penulis akan menjelaskan mengenai “Kelayakan Satrad 222 Kabuh Ploso Jombang Sebagai Tempat *Rukyat al-hilāl* Awal Bulan Qomariyah”.

Untuk lebih jelasnya penulis akan menjelaskan secara terperinci mengenai judul dari penelitian ini. Adapun istilah dalam judul tersebut adalah:

1. Kelayakan

Kelayakan adalah suatu ukuran yang menggambarkan tentang seberapa kondusif suatu tempat terhadap pencapaian tujuan *rukyyat al-hilāl* yang dinyatakan dengan kurang layak, layak atau sangat layak.

2. Satuan Radar 222

Satuan Radar adalah salah satu tempat yang berada dibawah naungan TNI AU dan berada dibawah Komando Sektor Pertanahan Udara Nasional. Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang berdiri pada tahun 1962 yang terletak di jalan Raya Ploso Babat Kabuh Jombang Jawa Timur yang dijadikan sebagai tempat observasi hilal di wilayah Jombang.

3. Observasi Hilal

Observasi hilal adalah salah satu kegiatan atau usaha melihat hilal atau bulan sabit dilangit (ufuk) sebelah barat sesaat setelah matahari terbenam menjelang awal bulan baru khususnya menjelang bulan Ramadan, Syawal dan Zulhijah untuk menentukan kapan bulan baru itu dimulai. Observasi juga bisa dilakukan dengan cara mata telanjang atau bisa juga dibantu dengan alat bantu optik seperti teleskop.

H. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif adalah tradisi tertentu dalam ilmu pengetahuan sosial yang secara fundamental bergantung pada pengamatan manusia baik dalam kawasannya maupun dalam peristilahannya dengan bentuk penelitian lapangan.²⁰

2. Data yang dikumpulkan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka data yang perlu dikumpulkan adalah sebagai berikut:

- a. Data tentang letak geografis Satuan Radar 222, arah ke titik utara sejati, ketinggian ufuk dan azimuth pandangan observer ke ufuk.
- b. Data tentang frekuensi gangguan terhadap pandangan observer yang meliputi: polusi asap, polusi cahaya, kabut, mendung, pohon, bukit.

3. Sumber data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua sumber data yakni sumber data primer dan sekunder. Sumber data primer dalam penelitian ini data akan diperoleh dengan cara observasi di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang. Sumber data sekunder di penelitian ini diperoleh dengan cara wawancara Kemenag Jombang dan dokumentasi.

²⁰ Lexy J Molcong, *Metode Penelitian Kualitatif* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017), 4.

4. Teknik pengumpulan data

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan teknik:

- a. Wawancara²¹. Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang frekuensi gangguan terhadap pandangan pengamat yang meliputi asap, mendung, kabut.
- b. Observasi. Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang letak geografis, arah ke titik utara sejati, ketinggian ufuk, azimuth pandangan observer ke ufuk dan polusi cahaya.
- c. Dokumentasi. Dokumentasi merupakan kegiatan untuk mengambil data dengan cara perolehan dokumen-dokumen. Dokumentasi ini ditujukan untuk memperoleh data mengenai kondisi obyektif metode yang digunakan dalam pelaksanaan observasi hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.

5. Teknik pengolahan data

Data-data yang sudah dikumpulkan diolah dengan tahapan sebagai berikut:

- a. *Editing*, yaitu memeriksa kembali semua data-data yang diperoleh dengan memilih dan menyeleksi data tersebut dari berbagai segi yang meliputi kesesuaian keselarasan satu dengan yang lainnya,

²¹ Mahsun, *Metode Penelitian Bahasa* (Jakarta: Rajawali Press, 2014), 250.

keaslian, kejelasan serta relevansinya dengan permasalahan.²²

Teknik ini digunakan penulis untuk memeriksa kelengkapan data-data yang sudah penulis dapatkan, dan akan digunakan sebagai sumber-sumber studi dokumentasi.

b. *Organizing*, mengatur dan menyusun data sumber dokumentasi sedemikian rupa sehingga dapat memperoleh gambaran yang sesuai dengan rumusan masalah, serta mengelompokan data yang diperoleh.²³ Dengan teknik ini diharapkan penulis dapat memperoleh gambaran tentang kelayakan Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang sebagai tempat *rukyat al-hilāl* awal bulan qomariyah.

c. *Analyzing*, yaitu dengan memberikan analisis lanjutan terhadap hasil *editing* dan *organizing* data yang telah diperoleh dari sumber-sumber penelitian, dengan menggunakan teori dan dalil-dalil lainnya, sehingga diperoleh kesimpulan mengenai analisis kelayakan Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang sebagai tempat observasi hilal.²⁴

6. Teknik analisis data

Data yang sudah diolah akan dianalisis dengan teknik deskriptif yakni dengan menjelaskan, menggambarkan teori uji kelayakan tempat observasi hilal dengan apa yang ada di lapangan (Satuan Radar 222)²⁵.

Dalam skripsi ini juga menggunakan teknik verifikatif yakni, kelayakan Satuan Radar 222 sebagai tempat observasi hilal dapat diketahui dari

²² Chalid Nabuko dan Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Bumi Aksara, 1997),153.

²³ Ibid, 154.

²⁴ Ibid, 195.

²⁵ Noeng Muhadjir, *Metodologi Penelitian Kualitatif*(Yogyakarta: Rake Sarasin, 1996), 88.

terpenuhinya faktor-faktor yang menentukan kelayakan tempat observasi yang terdiri dari faktor primer: kondisi geografis yaitu arah titik utara sejati, azimut ke arah ufuk, ketinggian ufuk barat dan kondisi klimatologis pada saat sore hari serta faktor sekunder yaitu data observasi yang telah digunakan selama ini karena Satuan Radar adalah sebagai tempat observasi hilal.

Sebuah tempat dinyatakan sangat layak dijadikan sebagai tempat observasi hilal, jika faktor primer dan faktor sekunder terpenuhi, dikatakan layak jika faktor primer terpenuhi dan faktor sekunder tidak terpenuhi dan dikatakan tidak layak, jika faktor primer dan faktor sekunder tidak terpenuhi.

I. Sistematika Penulisan

Materi skripsi ini disajikan secara sistematis dalam uraian yang dibagi menjadi 5 bab sebagai berikut:

Pada bab pertama judul Pendahuluan disajikan uraian tentang aspek-aspek yang berkenaan dengan pelaksanaan penelitian. Materi pada bab ini dibagi dalam 9 sub bab yakni tentang latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan hasil penelitian, kajian pustaka, definisi operasional, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

Selanjutnya kerangka teori yang berkenaan dengan observasi hilal disajikan pada bab kedua dengan judul Tinjauan Umum Tentang Observasi

Hilal. Pada bab ini dipaparkan kerangka teori yang dipilah menjadi 2 sub bab yakni sub bab tentang hilal dan kegiatan observasinya dan sub bab tentang faktor – faktor yang mempengaruhi keberhasilan observer (pengamat).

Pada bab ketiga yang diberi judul Gambaran Umum Tentang Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang Sebagai Tempat Observasi Hilal, disajikan data penelitian yang dipilah menjadi 3 sub bab yakni sub bab tentang letak geografis Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang dan keadaan klimatologis, kondisi ufuk barat dan azimuth, kegiatan observasi hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.

Analisis terhadap data penelitian yang disajikan pada BAB III dituangkan pada bab keempat dengan judul Analisis Kelayakan Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang Sebagai Tempat Observasi Hilal, materi analisis dalam bab ini dibagi menjadi 2 sub bab yakni sub bab tentang analisis dari segi bebas atau tidaknya pandangan observer ke arah ufuk barat dan sub bab tentang analisis segi frekuensi gangguan terhadap pandangan observer.

Akhirnya pada bab kelima sebagai bab penutup dituangkan temuan dari hasil penelitian ini dalam sub bab tentang kesimpulan dan rekomendasi penulis berkaitan dengan temuan penelitian tersebut yang dimuat dalam sub bab tentang saran.

BAB II

TINJAUAN UMUM TENTANG OBSERVASI HILAL

A. Pengertian Hilal dan Kegiatan Observasinya

1. Pengertian Hilal

Pengertian hilal menurut Susiknan Azhari adalah bulan sabit dalam bahasa Inggris disebut *Crescent* yaitu Bulan Sabit yang tampak pada beberapa saat sesudah konjungsi. Ada tingkat-tingkat penamaan orang Arab untuk hilal:

- a. Hilal yaitu sebutan bulan yang tampak seperti sabit, antara tanggal sampai menjelang terjadinya rupa semu bulan pada terbit awal.
- b. Badr yaitu sebutan pada bulan purnama.
- c. *Qamar* yaitu sebutan bagi bulan pada setiap keadaan.¹

Sedangkan hilal menurut Thomas Djamaludin adalah obyek yang redup dan mungkin hanya tampak sebagai segores cahaya. Untuk mengamati hilal tersebut dapat menggunakan bantuan binokuler atau teropong dan juga teleskop.²

Rukyat berasal dari bahasa Arab, yaitu رَأَى-رَأَى-رُؤْيَةٌ yang artinya melihat secara bahasa rukyat berarti melihat, mengamati,

¹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 76-77.

² <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/27/ruyatul-hilal-awal-ramadan-dan-icdulfitri/>. Diakses pada tanggal 11 September 2019.

memperhatikan dan mengobservasi.³ Kata *ru'yat* merupakan kata *isim* bentuk *masdar* dari *fi'il* رَأَى-يَرَى . Kata رَأَى dan *tashrif* nya mempunyai banyak arti, antara lain:

- a. Ra'a (رَأَى) bermakna رَأَى بِرَأْسِهِ artinya *melihat dengan mata kepala*. Bentuk *masdar*-nya رُؤْيَةٌ. Diartikan demikian jika *maf'ul bih* (objek)nya menunjukkan sesuatu yang tampak terlihat.
- b. Ra'a (رَأَى) bermakna عَلِمَ / أَدْرَكَ artinya *mengerti, memahami, mengetahui, memerhatikan, berpendapat* dan ada yang mengatakan *melihat dengan akal pikiran*. Diartikan demikian jika karena objeknya (*maf'ul bih*) berbentuk abstrak.
- c. Ra'a (رَأَى) bermakna حَسِبَ / ظَنَّ artinya *mengira, menduga, yakin*, dan ada yang mengatakan *melihat dengan hati*. Dalam kaidah bahasa arab diartikan demikian jika mempunyai dua objek (*maf'ul bih*).⁴

Secara harfiah *ru'yat* berarti melihat, arti yang paling umum adalah melihat dengan mata kepala,⁵ namun demikian kata *ra'a* ini dapat pula diartikan dengan melihat bukan dengan cara visual, misalnya melihat dengan pikiran atau ilmu. Dalam arti kata tersebut tergantung dengan obyek yang menjadi sasarannya, sedangkan menurut astronomi rukyat adalah observasi. Jadi rukyat al-hilāl adalah suatu kegiatan atau usaha melihat hilal atau bulan sabit dilangit sebelah barat sesaat setelah

³ M. Hadi Bashori, *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku* (Jakarta Timur: Pustaka Al Kausar, 2016), 21.

⁴ K.H Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak* (Yogyakarta: Qudsi Media, 2017), 61-64.

⁵ Farid Ruskanda, *100 Masalah Hisab dan Rukyat Telaah Syariah, Sains dan Teknologi* (Jakarta: Gema Insani Press, 1996), 41.

matahari terbenam menjelang awal bulan baru khususnya bulan Ramadan, Syawal, Zulhijah.⁶

Rukyat digunakan sebagai metode dalam penentuan awal bulan kamariah yang berdasarkan interpretasi dalam Alquran dan Hadis nabi yang dipahami sebagai teks yang bersifat *ta'abbudi*⁷, yang mana akan dijelaskan berdasarkan dasar hukum dalil Alquran dan Hadis.

Surah Yunus ayat 5:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ
مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ - ٥

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui”.⁸

Tafsir Ibnu Kasir menerangkan bahwasanya Allah Swt. menjadikan cahaya Matahari sebagai sinar dan menjadikan Bulan sebagai penerang, yang ini sebagai Matahari dan yang itu sebagai Bulan. Keduanya berbeda tapi tak serupa antara (Matahari dan Bulan) Allah Swt. menjadikan kekuasaan Matahari pada siang hari dan Bulan pada malam hari.⁹

⁶ Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak Teori dan Implementasi* (Yogyakarta: Qudsi Media, 2017), 61-62.

⁷ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah* (Jakarta: Erlangga, 2007), 44.

⁸ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya* (Semarang: PT.Citra Eifhar, 1993), 531.

⁹ Abi al-Fida' Ismail ibn Kasir, *Tafsir Ibnu Kasir* (Beirut: Dar al-Fikr, 1998), 408.

Surah al-Baqarah ayat 189:

﴿ يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ ۖ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَىٰ وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ - ١٨٩ ﴾

“Mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang bulan sabit. Katakanlah, Itu adalah (penunjuk) waktu bagi manusia dan (ibadah) haji. Dan bukanlah suatu kebajikan memasuki rumah dari atasnya, tetapi kebajikan adalah (kebajikan) orang yang bertakwa. Masukilah rumah-rumah dari pintu-pintunya, dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung”.¹⁰

Hadis Riwayat al-Bukhari

عَنْ نَافِعٍ عَنِ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَقَالَ لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهَيْلَالَ وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ عَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ. (رواه البخاري)
 “Dari Nafi’ dari Abdillah bin Umar bahwasannya ra Rasulullah saw menjelaskan bulan Ramadhan kemudian beliau bersabda: “Janganlah kamu berpuasa sampai kamu melihat hilal dan (kelak) janganlah kamu berbuka sebelum melihatnya lagi. Jika tertutup awan maka perkirakanlah”.

Hadis Riwayat al Bukhari

حَدَّثَنَا سَعِيدُ بْنُ عَمْرٍو أَنَّهُ سَمِعَ ابْنَ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا عَنِ النَّبِيِّ ﷺ أَنَّهُ قَالَ إِنَّا أُمَّةٌ أُمِّيَّةٌ لَا نَكْتُبُ وَلَا نَحْسِبُ الشَّهْرَ هَكَذَا يَعْنِي مَرَّةً تِسْعَةً وَعِشْرِينَ وَمَرَّةً تِسْعَةً وَعِشْرِينَ وَمَرَّةً ثَلَاثِينَ (رواه البخاري)

“Dari Said bin Amr bahwasannya dia mendengar Ibn Umar ra dari Nabi Muhammad saw beliau bersabda: Sungguh bahwa kami adalah umat yang ummi tidak mampu menulis dan menghitung, umur bulan adalah sekian dan sekian yaitu kadang dua puluh sembilan hari dan kadang tiga puluh hari”.

Hadist di atas menjelaskan penentuan awal bulan kamariah berdasarkan rukyat hilal kamariah sesaat setelah Matahari terbenam pada hari ke 29 bulan kamariah terutama dalam penentuan awal Ramadhan dan awal Syawal. Sedangkan kata “*faqdurulah*” dapat

¹⁰ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya* (Semarang: PT Citra Eifhar, 1993), 310.

bermakna genapkanlah (sempurnakanlah), hitunglah, atau ambillah yang sedikit. Makna hitunglah atau estimasikanlah menjadi salah satu dasar madzhab hisab dalam memahami kebolehan hisab dalam penentuan awal bulan kamariah. Hadist ini merupakan dalil yang digunakan oleh sebagian ulama seperti Mustafa Az Zarqa, Yusuf Qardhawi dan M. Rasyid Ridha untuk menjelaskan bahwa pelaksanaan rukyat dalam penentuan awal bulan kamariah mengandung pengertian umat yang ummi. Sehingga di zaman yang sudah mengetahui dan mengenal perhitungan astronomi maka rukyat yang merupakan sarana dalam mencapai tujuan, yaitu mengetahui masuknya waktu ibadah.

Sedangkan menurut madzhab rukyat, kata “*faqdurullah*” bermakna sempurnakanlah atau genapkanlah perhitungan bulan menjadi tiga puluh hari. Pendapat ini berdasarkan pada hadist riwayat Muslim dari Abu Huraira,

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ يَقُولُ قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ صُومُوا لِرُؤْيَيْهِ وَأَقِطُوا لِرُؤْيَيْهِ فَإِنْ غُبِيَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ
 “Dari Abu Hurairah ra bahwasannya Nabi Muhammad saw bersabda: Berpuasalah kamu semua karena terlihat hilal (Ramadan) dan berbukalah kamu semua karena melihat hilal (Syawal). Bila hilal tertutup atasmu maka sempurnakanlah bilangan bulan Sya’ban tiga puluh”. (HR. Muslim).¹¹

Dalam praktik, penerapan observasi terdapat keragaman dikalangan fukaha dalam beberapa orang jumlah minimal dalam melihat hilal tersebut. Kalangan Hanafi menetapkan jika awan dalam keadaan cerah, maka harus dengan rukyat kolektif (rukyat dengan banyak orang)

¹¹ M. Hadi Bashori, *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku* (Jakarta Timur: Pustaka Al Kautsar, 2016), 12-14.

dan tidak dapat dipegangi kesaksian orang perorangan menurut pendapat yang rajih. Hal ini, dengan alasan dalam keadaan cuaca cerah tentu tidak ada penghalang bagi seseorang untuk tidak dapat melihat hilal sementara yang lain melihat. Namun jika hilal dalam keadaan tidak memungkinkan untuk dilihat (mendung), mencukupilah kesaksian satu orang dengan syarat ia beragama Islam, adil, berakal dan dewasa.

Sementara kalangan Syafii dan Hambali menetapkan minimal dengan kesaksian (rukyat) satu orang, baik cuaca dalam keadaan cerah atau ada penghalang dengan catatan observer (pengamat) beragama Islam, dewasa, berakal, merdeka, laki-laki dan adil. Selanjutnya kesaksian hasil rukyat harus disaksikan di hadapan pemerintah.¹²

2. Kegiatan observasi hilal

Kegiatan observasi hilal dilakukan pada saat menjelang terbenamnya Matahari pertama kali setelah ijtimak (pada waktu ini, posisi Bulan berada di ufuk Barat, dan Bulan terbenam sesaat setelah terbenamnya Matahari). Apabila hilal terlihat, maka pada petang (magrib) waktu setempat telah memasuki bulan berikutnya. Namun demikian, hilal tidak selamanya bisa terlihat. Jika jarak waktu antara ijtimak dengan terbenamnya Matahari terlalu pendek, maka secara ilmiah atau teori hilal mustahil terlihat, karena iluminasi cahaya Bulan masih terlalu suram dibandingkan dengan “cahaya langit” sekitarnya. Kriteria Danjon (1932, 1936) menyebutkan bahwa hilal dapat terlihat

¹² Arwin Juli Rakhmadani Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktik dan Fikih* (Depok: Rajawali Press, 2018), 73-74.

tanpa alat bantu jika minimal jarak sudut (*arc of light*) antara Bulan dan Matahari sebesar 7 derajat.¹³

Ketika hendak melaksanakan kegiatan observasi hilal maka harus mempersiapkan sebagai berikut:

a. Membentuk tim

Agar pelaksanaan observasi hilal berjalan dengan lancar sebaiknya dibentuklah sebuah tim pelaksana observasi. Tim ini hendaknya terdiri dari unsur-unsur terkait misalnya, Kementerian Agama, Organisasi Masyarakat, Ahli hisab yang memiliki ketrampilan observasi hilal dll.

Tim observer ini hendaknya juga terlebih dahulu menentukan tempat atau lokasi untuk pengamatan hilal dengan memilih tempat yang bebas pandang mata ke arah ufuk Barat, merencanakan teknis pelaksanaan observasi di lapangan, pembagian tugas tim, dan mempersiapkan segala sesuatunya yang dianggap perlu.¹⁴

b. Penyediaan alat observasi

Alat yang digunakan di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang diantaranya:

1) Theodolit

Theodolit ini merupakan perkembangan selanjutnya dari astrolabe dan rubu' mujayyab, kemudian alat ini diadopsi oleh

¹³ M. Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak* (Jakarta: Pustaka Al-Kausar, 2015), 196-197.

¹⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka), 175.

ilmu falak yang mempunyai kelebihan untuk mengukur sudut arah kiblat, ketinggian matahari dan pengamatan benda-benda langit, serta digunakan untuk observasi hilal dan gerhana.¹⁵

2) Teleskop

Teleskop merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk melihat benda pada jarak jauh agar tampak lebih besar dan jelas dimata pengamat. Ia merupakan instrumen optik yang berfungsi mengumpulkan lebih banyak cahaya daripada mata manusia dan dapat memperbesar objek yang jauh.¹⁶

3) Binokuler

Binokuler adalah alat bantu untuk melihat benda-benda yang jauh. Binokuler ini menggunakan lensa dan prisma. Alat ini berguna untuk memperjelas obyek pandangan. Sehingga bisa digunakan untuk pelaksanaan rukyat al-hilal.

4) Sarana transportasi

5) Sarana komunikasi

6) Konsumsi

7) Dan lain-lainnya¹⁷

¹⁵ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasinya* (Depok: Rajawali Press, 2017), 263.

¹⁶ Ibid., 275.

¹⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka), 175.

c. Penentuan lokasi rukyat¹⁸

Hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan observasi diantaranya adalah tempat untuk observasi hilal. Sehubungan dengan obyek nya ufuk maka yang perlu diperhatikan pertama adalah harus meghindari faktor yang menghalangi ufuk tersebut, karena keberhasilan observasi hilal sangat dipengaruhi oleh kondisi ufuk pada saat itu. Hilal pada awal bulan sangatlah tipis, warnanya putih kekuningan dengan kecerahan yang tidak mencapai 1% cahaya Bulan purnama.¹⁹ Maka dari itu sebaiknya observasi hilal hendaknya dilakukan di tempat yang lebih tinggi seperti halnya di menara masjid, bukit, gedung-gedung yang tinggi.

Thomas Djamaluddin memaparkan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penentuan awal bulan kamariah dengan observasi hilal yaitu:²⁰

- 1) Tempat observasi harus mempunyai jarak pandang yang mencapai 28,5° ke Utara maupun ke Selatan dari arah Barat.
- 2) Pengamatan dari bangunan tinggi ditengah kota mempunyai resiko gangguan pengamatan akibat polusi asap, debu, dan cahaya kota.

¹⁸ Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, Pedoman Teknik Rukyat, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995, 19.

¹⁹Susiknan Azhari, *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*(Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 130.

²⁰<http://tdjamaluddin.wodpress.com/2010/05/27/rukyyatul-hilal-awal-ramadhan-dan-icdul-fitri-diakses> pada tanggal, 2-10-2019.

- 3) Lokasi pengamatan dengan arah pandang ke barat yang tidak dipenuhi oleh pepohonan atau bangunan-bangunan yang tinggi, tempat tersebut bukanlah termasuk tempat yang ideal untuk pengamatan hilal.
 - 4) Hal terpenting bagi *rukyat al-hilāl* adalah kemampuan untuk membedakan antara hilal dan bukan hilal. Maka dari itu sangatlah penting pengamat yang sangat jujur untuk memastikan apakah benar-benar hilal atau bukan hilal.
- d. Penentuan letak geografis

Posisi Bulan pada suatu lokasi observasi selain ditentukan oleh tinggi tempat juga ditentukan oleh letak geografisnya, yaitu titik koordinat lintang dan bujur lokasi observasi. Karena faktor ini berpengaruh seberapa dekat posisi hilal dengan lingkaran Matahari pada saat Matahari terbenam. Selain tempat observasi di atas laut juga sangat diperhatikan ketinggiannya, karena semakin tinggi tempat observasi maka kemungkinan melihat hilalnya semakin besar.²¹

Dua lokasi pengamatan yang berbeda dapat berpengaruh pada perbedaan hasil pengamatan pula. Perbedaan tersebut meliputi nilai azimut dan ketinggian hilal. Azimut ditentukan dari arah Utara atau Selatan sejajar dengan horizon, sampai pada posisi benda langit itu. Pengukurannya sesuai dengan gerak putaran jarum jam.

²¹ <http://tjerdastangkas.blogspot.com/2012/03/kegiatan-rukyah-atau-mengamati.html>, diakses pada hari jum.at 4 Oktober 2019.

Sehubungan dengan penentuan azimut itu, maka pada setiap lokasi pengamatan kedua arah tadi harus diketahui dengan pasti.²²

e. Menyatakan cuaca sebelum matahari terbenam²³

Untuk mengenai cuaca pada saat hendak melakukan observasi juga penting, untuk mendapatkan gambaran umum mengenai cuaca pada saat observasi dengan cara sebagai berikut :

- 1) Periksa ufuk barat di sekitar perkiraan terbenamnya Matahari perkiraan terlihatnya Bulan.
- 2) Nyatakan keadaan cuaca itu menurut tingaktannya. Untuk pengamatan ini menggunakan perjanjian tingkatan cuaca sebagai berikut:
 - a) Cuaca tingkat 1, apabila pada ufuk itu bersih dari awan, birunya langit dapat terlihat jernih sampai ke ufuk.
 - b) Cuaca tingkat 2, apabila pada ufuk terdapat awan tipis yang tidak merata, dan langit di atas ufuk terlihat keputih-putihan atau kemerah-merahan.
 - c) Cuaca tingkat 3, apabila pada ufuk terdapat awan tipis yang merata di sepanjang ufuk Barat, atau terdapat awan yang tebal sehingga warna langit di ufuk Barat tidak biru lagi.

²² Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, *Pedoman Teknik Rukyat*, (Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995), 22-23.

²³ Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), 57-58.

B. Problematika Observasi Hilal

Kondisi langit yang menyulitkan observasi secara visual adalah terangnya langit di sekitar Bulan, sedangkan Bulan sendiri bukanlah pemantul cahaya yang baik. Hal ini menyebabkan kontras antara lengkungan Bulan dan cahaya langit sangat kecil. Dekatnya Bulan terhadap Matahari berarti Bulan mempunyai ketinggian yang kecil di atas ufuk pada saat Matahari terbenam. Oleh karena itu observasi mempunyai waktu yang relatif singkat sekali, sebelum Bulan tenggelam di bawah ufuk.²⁴

Observasi Hilal yang dilaksanakan pada setiap akhir Bulan Kamariah ini tidak selalu berhasil melihat hilal. Keberhasilan observasi hilal dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor-faktor tersebut antara lain:

1. Faktor kondisi geografis dan klimatologis tempat observasi hilal
 - a. Kondisi geografis tempat observasi hilal

Pada dasarnya tempat observasi hilal yang ideal adalah tempat yang memungkinkan dapat mengadakan pengamatan di sekitar tempat Matahari terbenam (ufuk Barat). Pandangan pada arah itu sebaiknya tidak terganggu, sehingga horizon akan terlihat lurus pada daerah yang mempunyai azimuth 240° sampai 300° . Daerah itu diperlukan terutama jika observasi Bulan dilakukan

²⁴ Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, *Pedoman Teknik Rukyat*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995, 17.

sepanjang musim dengan mempertimbangkan pergeseran Matahari dan Bulan dari waktu ke waktu.²⁵

Daerah sekitar tempat observasi hilal (ke arah ufuk) hendaknya tidak boleh terganggu oleh pohon-pohon, gedung-gedung, gunung-gunung, atau pun cahaya lainnya. Selain menghadap ufuk Barat dan juga harus bebas pandangan dan juga berada pada tempat ketinggian. Semakin tinggi tempat maka semakin besar peluang untuk melihat hilal pula.²⁶

b. Kondisi klimatologi tempat observasi hilal

1) Cuaca

Observasi hilal hendaknya dilaksanakan pada saat cuaca yang baik yang banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kelembapan udara, tekanan udara, suhu udara dan juga tidak terdapat penghalang lainnya. Penghalang tersebut berupa kabut, mendung, asap dan awan. Seberapa pun tinggi hilal jika cuaca mendung maka, kemungkinan kecil hilal untuk dapat terlihat. Perlu dijelaskan yang dimaksud mendung adalah mendung pada arah ufuk Barat di dekat ufuk tempat hilal seharusnya terlihat, melainkan bukan mendung atau hujan rintik-rintik yang berlangsung di tempat observasi hilal.²⁷

²⁵ Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), 51-52.

²⁶ Farid Ruskanda, *100 Masalah Hisab & Rukyat Telaah Syariah, Sains dan Teknologi*, (Jakarta: Gema Insani Press, 1996), 24.

²⁷ *Ibid*, 53.

Tempat yang tingkat polusinya tinggi maka akan mempengaruhi kesulitan dalam melihat hilal.

2) Iklim

Iklim dalam arti yang sempit dapat juga didefinisikan sebagai kondisi cuaca rata-rata, atau gambaran statistik dalam menyatakan rata-rata dan variabilitas nilai atau ukuran yang terkait pada periode tertentu yang berkisar dari beberapa bulan, ribuan sampai jutaan tahun. Iklim suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh garis lintang rendah (tropis), menengah (sedang) atau tinggi (kutub), topografi, ada tidaknya badan air (laut, danau, atau sungai). Wilayah yang berlokasi digaris lintang rendah (wilayah tropis) akan menerima radiasi Matahari maksimum hampir sepanjang tahun. Wilayah yang berlokasi digaris lintang menengah akan menerima radiasi Matahari maksimum selama tiga bulan dalam setahun, hal mana menyebabkan terjadinya empat musim yakni, musim dingin, musim semi, musim panas dan musim gugur. Sementara di lintang tinggi dapat dikatakan tidak pernah menerima radiasi Matahari maksimum sepanjang tahun.²⁸

2. Faktor kondisi hilal

Hilal dapat dirukyat dengan ketentuan sebagai berikut:

²⁸ Nasrullah, Perubahan Iklim Dan Trend Data Iklim, Bidang Informasi Perubahan Iklim BMKG, diakses oleh penulis dari situs manado.kaukustujuhbelas.org/content/files/.pdf, pada 9 Oktober 2019

- a. Cahaya hilal ada seperlima inc (12 menit)
- b. Busur *Muktsul Hilal* ada tiga derajat

Hilal dapat dirukyat dengan ketentuan:

- a. Cahaya bulan ada dua pertiga inc (40 menit)
- b. Irtifa' nya ada enam derajat

Hilal dapat dirukyat dengan ketentuan:

- a. Cahaya bulan ada dua pertiga inc
- b. Busur Muktsul Hilal ada sebelas derajat

Ketiga pendapat di atas, menggunakan syarat-syarat terperinci sebagai berikut:

- a. Apabila salah satu diantara dua (a dan b) tersebut kurang, maka sulit dirukyat.
- b. Jika kedua-duanya itu kurang, maka tidak dapat dirukyat.

Menurut keterangan dalam kitab *Sullamun Naiyirain*, bahwa pendapat di atas tersebut adalah pendapat ulama *Mutaqaddimin* (terdahulu). Menurut ulama *Muta'akhirin* (mutakhir), seperti dijelaskan oleh Syekh Mahmud dalam kitab *,an-Natijah*, bahwa bulan sudah dapat dirukyat jika sudah mencapai dua derajat atau lebih.²⁹

²⁹ Abdul Karim dan M. Rifa Jamaluddin Nasir, *Mengenal Ilmu Falak Teori dan implementasi* (Yogyakarta: Qudsi Media, 2017), 21.

3. Faktor Kondisi Observer (pengamat)³⁰

Menjadi observer hendaknya harus memiliki kemampuan dalam menentukan awal bula Kamariah. Adapun beberapa kemampuan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Memiliki pengalaman

Para observer hendaknya memiliki pengalaman terlebih dahulu dalam menentukan awal bulan Kamariah, supaya tidak mengalami kesulitan dalam menemukan hilal.

b. Mempunyai penglihatan yang baik

Para observer hendaknya memiliki penglihatan yang baik, jernih dan cemerlang. Karena posisi hilal jauh dari penglihatan manusia dan bentuknya sangat tipis sekali, sehingga sulit untuk dilihat.

c. Memiliki data Matahari dan Bulan

Sebaiknya para observer memiliki data Matahari dan Bulan terlebih dahulu. Dengan adanya data tersebut para observer bisa mengetahui kapan hilal akan terlihat dan dimana posisi hilal. Sehingga dengan adanya data tersebut bisa memudahkan para observer dalam kegiatan observasi hilal.

d. Ahli dalam mengoperasikan alat rukyat.

³⁰ Mufid Ridwan, Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat di Lapan Watukosek Pasuruan dan Bukit Condrodipo Gresik dengan Kriteria Imkanur Rukyat (Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019), 29-30.

Para observer juga harus pandai dalam mengoperasikan alat observasi baik yang tradisional maupun yang modern. Supaya kegiatan observasi hilal berjalan dengan mudah dan lancar dengan alat bantu tersebut.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

SATUAN RADAR 222 PLOSO KABUH JOMBANG SEBAGAI TEMPAT OBSERVASI HILAL

Satuan Radar (Satrad) 222 Ploso adalah salah satu unsur pelaksanaan operasi pertahanan udara yang berada di bawah Komando Kosekhanudnas II dengan tugas menyelenggarakan fungsi pembinaan kesiapan operasional Radar dan Komlek (Komunikasi Elektronika) dalam rangka pertahanan udara serta melaksanakan tugas khusus/kegiatan lain sesuai kebijaksanaan dari Panglima Komando Sektor Pertahanan Udara Nasional dalam mendukung tugas Kohanudnas. Sistem Radar AR 15 yang saat ini dioperasikan telah mengalami proses digitalisasi pada tahun 2008/2009 dimana hasil tangkapan Radar tidak lagi berbentuk video, melainkan sudah berbentuk data *syntetic* (data yang ditampilkan dua dimensi, yaitu *range* dan *bearing*). Sebagai bentuk komunikasi data ke Posek Hanudnas II, Satuan Radar 222 telah dilengkapi dengan Komsat K3I. Fungsi Satuan Radar Ploso menjadi *Early Warning* Radar.¹

A. Letak Geografis-Astronomis

Disebut Satuan Radar 222 Ploso karena secara geografis lokasinya terletak di tepi Jalan Raya Ploso-Babat yang melintasi wilayah kecamatan Kabuh. Meskipun secara administratif merupakan bagian dari kabupaten Jombang, tapi karena posisinya berada di bagian paling utara maka secara

¹ Profil satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

geografis kecamatan Kabuh lebih dekat ke kabupaten Lamongan (perhatikan gambar 3.1).



Gambar 3.1
Posisi Kecamatan Kabuh (Warna Hijau)
di Wilayah Kabupaten Jombang

Meskipun kantor Satuan Radar 222 berada di tepi Jalan Raya Ploso-Babat, namun antena radarnya terletak di atas bukit berjarak sekitar 1,5 kilometer ke arah timur-utara jalan raya. Karena bukit itu berada desa Manduro, maka antena radar yang mirip dengan kincir angin di negeri Belanda itu lebih dikenal dengan sebutan Radar Desa Manduro (periksa gambar 3.2, 3.3, dan 3.4).



Gambar 3.2
Kantor Satuan Radar 22 Ploso,
Kabuh, di Tepi Jalan Raya Ploso-
Babat kecamatan Kabuh



Gambar 3.3
Bangunan Antena Radar Milik
Satuan Radar 22 Ploso, Kabuh, di
Desa Manduro



Gambar 3.4

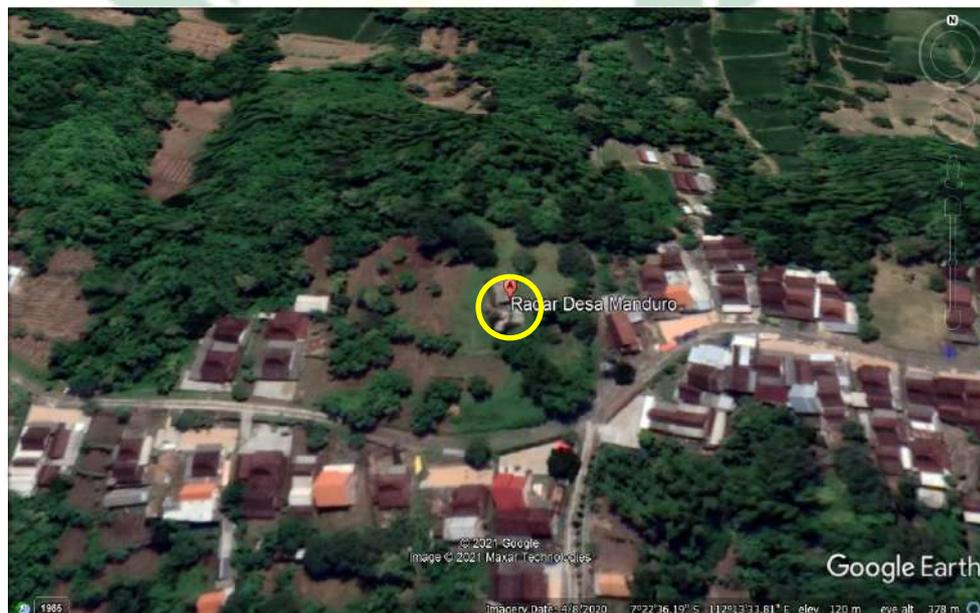
Kantor Satuan Radar 22 Ploso Kabuh (lingkaran putih), dan Antena Radar Desa Manduro (lingkaran kuning)

Di luar fungsi utamanya yang berkenaan dengan operasional pertahanan udara nasional, posisi antena radar milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh yang berada di bukit desa Manduro tersebut ternyata dipandang layak oleh Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jombang untuk digunakan sebagai tempat observasi hilal. Sebelumnya, Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jombang, dalam hal ini Seksi Penyelenggara Syariah, telah melakukan survey ke berbagai tempat di Jombang untuk mendapatkan tempat observasi hilal, di antaranya ke Gunung Pucung Wonosalam. Namun medan Gunung Pucung Wonosalam dinilai terlalu sulit dan kondisi latar depan ufuknya tidak layak.

Berdasarkan masukan dari Pengadilan Agama Kabupaten Jombang dilakukanlah observasi ke lokasi antena radar milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang di desa Manduro. Hasilnya, lokasi tersebut dipandang layak untuk digunakan sebagai tempat observasi hilal. Demikianlah mulai tahun

2014 lokasi antenna radar milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh di desa Manduro secara resmi digunakan sebagai tempat observasi hilal untuk kabupaten Jombang.

Secara astronomis diketahui —melalui pengukuran dengan aplikasi *Google Earth*— bahwa bangunan antenna radar di desa Manduro milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh yang difungsikan sebagai tempat observasi hilal tersebut terletak pada ketinggian (elevasi) 120 mdpl (meter di atas permukaan laut) dan pada koordinat $7^{\circ} 22' 36.19''$ LS (Lintang Selatan) dan $112^{\circ} 13' 33.81''$ BT (Bujur Timur) sebagaimana dicerminkan oleh angka yang tertera pada gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.5
Letak Astronomis Bangunan Antena Radar Desa Manduro milik Satuan Radar 22 Ploso Kabuh sebagai tempat observasi hilal Kantor Kementerian Agama Jombang (lihat angka di kanan-bawah)

Observasi hilal dilakukan 3 (tiga) kali dalam setahun, yakni pada akhir bulan Sya'ban, akhir bulan Ramadhan, dan akhir bulan Dzulqa'dah. Pihak pihak yang ikut dalam kegiatan observasi hilal adalah Badan Hisab Rukyat Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jombang, tim Club Astronomi Jombang, Pemerintah Kabupaten Jombang, DPR Jombang, dan Mahasiswa dari berbagai kampus.² Para observer (pengamat) hilal mengambil tempat di atas gedung di dekat bangunan Antena Radar Desa Manduro (lihat gambar 3.6).



Gambar 3.6
Tempat Observasi Hilal di lokasi Antena Radar Desa Manduro milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh

B. Kondisi Ufuk Barat dan Iklim

1. Kondisi Ufuk Barat

Data tentang kondisi ufuk barat mencakup data tentang ukuran medan pandangannya ke ufuk barat yang dinyatakan dengan jarak sudut

² Agus Salim, *Wawancara*, Jombang, 17 Oktober 2019.

horizontal dari titik barat ke utara dan ke selatan, serta data tentang ketinggian ufuk mar'i atau kaki langitnya yang dinyatakan dengan jarak sudut vertikal.

Untuk memperoleh data tentang ukuran medan pandang ke ufuk barat di lokasi antenna radar desa Manduro milik Satuan Radar 222 Ploso Kabuh penulis melakukan observasi pengukuran pada tanggal 2 November 2020. Penulis memulai pengukuran dengan menentukan Titik Utara Sejati (TUS) dengan langkah-langkah sebagai berikut.

Untuk memperoleh data tentang ukuran medan pandang ke ufuk barat di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh penulis melakukan observasi pengukuran. Penulis memulai pengukuran dengan menentukan Titik Utara Sejati dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Mempersiapkan *software* astronomi “Stelarium” sebagai sumber pengambilan data *azimuth* matahari.
- b. Memasang theodolit pada bidang datar;
- c. Membidik matahari dengan theodolit tepat pada pukul 15 lebih 02 menit 50 detik pada tanggal 2 November 2020;
- d. Mengunci theodolite agar pergerakan horizontalnya tidak berubah;
- e. Mengambil data azimuth Matahari dari software Stellarium pada jam dilakukannya pembidikan matahari dengan theodolit sebagaimana tersebut pada angka 3) di atas. Data azimuth matahari yang diperoleh dari software Stellarium adalah $256^{\circ}56'43''$.
- f. Setelah menemukan nilai azimuth sebesar $(256^{\circ}56'43''-180=$

76°56'43''), lalu teropong theodolit yang tengah membidik matahari diubah angkanya dengan menekan set 0. Selanjutnya theodolit diarahkan ke kanan searah jarum jam sesuai nilai azimuth 76°56'43'', kemudian ditekan kembali set 0 dan disitulah letak Titik Utara Sejati (TUS).

- g. Setelah itu penulis memutar theodolit secara horizontal pada azimuth 90°, 180° dan 270° untuk mengetahui arah titik Timur, titik Selatan dan titik Barat.



Gambar 3.7

Gambar Titik Barat Pada Ufuk Barat Satuan Radar Kabuh Jombang

- h. Selanjutnya peneliti mengukur batas area kemunculan hilal pada medan pandang terbuka tersebut. Batas area kemunculan hilal dicerminkan oleh azimuth terbesar orbit bulan yaitu 28,5 ° ke arah utara dan ke selatan dari titik barat sejati, atau pada 241,5° sampai dengan 298,5°, sebagaimana sesuai gambar diatas. Penghalang Pandangan

Untuk mengenai potret medan pandang ke ufuk barat Satuan Radar 222 Kabupaten Jombang, hanya untuk mengetahui seberapa luas pandangan dan seperti apa kondisi penghalang. Kondisi relatifnya dapat di deskripsikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.8. Garis ufuk mar'i

Gambar di atas nampak terlihat ufuk mar'i Satuan Radar 2222 Kabuh Jombang yang berhiaskan bukit. Di bagian sebelah kanan terdapat beberapa bukit yang tingginya tidak agak menonjol, sedangkan dibagian sebelah kiri terlihat ufuk mar'i yang relative naik. Di bagian lain yang tidak terlihat pada gambar diatas yakni di bagian selatan terdapat tiang listrik. Faktor penghalang selanjutnya yang perlu dicermati lagi adalah ketinggian ufuk mar'i. Diatas sudah sedikit diulas bahwasannya ufuk mar'i Satuan Radar 222 Kabuh Jombang dihiasi oleh deretan bukit. Bukit-bukit tersebut berpotensi menghalangi pandangan karena mengurangi luas pandang. Untuk mengetahui seberapa besar keberadaan barisan bukit disepanjang ufuk mar'i tersebut sebagai penghalang pandangan ke ufuk mar'i, peneliti melakukan komparasi perhitungan antara data kerendahan ufuk mar'i yang seharusnya dan

data kerendahan ufuk mar'i yang senyatanya, yang mana kerendahan ufuk seharusnya diperoleh peneliti melalui perhitungan. Lalu bagaimana dengan ketinggian ufuk mar'i di Satuan Radar 222 Ploso Jombang ?.

Secara geografis Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang berada pada ketinggian tempat sebesar 120 mdpl, dan untuk ketinggian ufuk mar'i nya dihitung dengan rumus $1,76 \times \sqrt{120} : 60 = 00^{\circ}19'16,79''$ kalau dikonversikan ke jarak zenith (z) yaitu $90^{\circ}19'16,79''$.

Angka di atas menunjukkan bahwa mata pengamat di lokasi tempat observasi hilal Satuan Radar 222 Ploso Jombang dapat melihat benda langit dengan ketinggian sebesar $00^{\circ} 19' 16,79''$ di bawah ufuk hakiki. Adapun Untuk data ketinggian ufuk mar'i yang senyatanya di Satuan Radar 222 Ploso Jombang adalah sebagai berikut.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Penulis mempersiapkan alat untuk membidik yaitu theodolit
- b. Lalu penulis memasang theodolit pada bidang datar
- c. Penulis mengarahkan lensa theodolit ke atas (vertikal) yakni ke titik zenith, lalu menguncinya.
- d. Tekan set 0 sehingga nilai zenith 0 derajat
- e. Lalu membuka kembali kunci dan kemudian menggerakkan teropong lensa theodolit ke ufuk barat untuk mendapatkan data “jarak zenith” (z) penghalang di bagian ufuk barat, yakni beberapa bukit yang membentang di ufuk barat.

Dari langkah-langkah di atas diperoleh data sebagai berikut :

- a. Jarak zenit (z) $89^{\circ}41'28''$ terletak pada azimuth $273^{\circ}24'45''$ di utara titik barat
- b. Jarak zenit (z) $89^{\circ}48'05''$ terletak pada azimuth $274^{\circ}02'20''$ di utara titik barat
- c. Jarak zenit (z) $89^{\circ}40'45''$ terletak pada azimuth $275^{\circ}20'10''$ di utara titik barat

2. Kondisi Klimatologis Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang

Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang merupakan salah satu tempat yang rata-rata sama dengan tempat di Indonesia lainnya, yakni memiliki iklim tropik basah yang dipengaruhi oleh angin monsun Barat³ dan angin monsun Timur.⁴ Pada waktu-waktu tertentu sirkulasi angin pasat dapat berubah menjadi monsun barat laut ketika belahan bumi utara sedang mengalami musim dingin dan menjadi monsun tenggara ketika belahan bumi selatan yang mengalami musim dingin. Pada bulan November sampai bulan Mei, angin bertiup dari utara barat laut membawa banyak uap air dan menyebabkan terjadinya hujan. Sebaliknya, dari bulan Juni sampai bulan Oktober angin bertiup dari selatan tenggara dengan hanya membawa sedikit uap air.

³ Angin Monsun adalah angin yang berhembus secara periodik (minimal 3 bulan) dan antara periode yang satu dengan yang lain polanya akan berlawanan.

Angin Monsun Barat adalah angin yang bertiup sekitar bulan Oktober sampai bulan April.

⁴ Angin Monsun Timur adalah angin yang bertiup pada bulan April sampai Oktober. Angin ini bertiup saat Matahari berada di belahan bumi Utara, sehingga menyebabkan benua Australia musim dingin, sehingga bertekanan tinggi.

Indonesia adalah negara maritim yang 70% wilayahnya merupakan daerah perairan. Jumlah uap air yang diendapkan sangat besar sehingga menyebabkan pembentukan awan yang unik dan mempunyai jumlah curah hujan yang cenderung tidak stabil melainkan berubah-ubah dari musim ke musim. Ploso Kabuh Jombang ini merupakan daerah yang mengalami El Nino dan La Nina. Setiap 3 sampai 5 tahun sekali sering terjadi El Nino yaitu gejala penyimpangan cuaca yang menyebabkan musim kering yang panjang dan musim hujan yang singkat. Dan kemudian diikuti oleh terjadinya La Nina yang mengakibatkan musim hujan lebih lebat dan lebih panjang dari sebelumnya.⁵ Kondisi Klimatologis merupakan salah satu hal yang sangat berpengaruh dalam pelaksanaan observasi hilal. Karena iklim yang buruk akan mempengaruhi penglihatan observer dalam mengamati hilal.

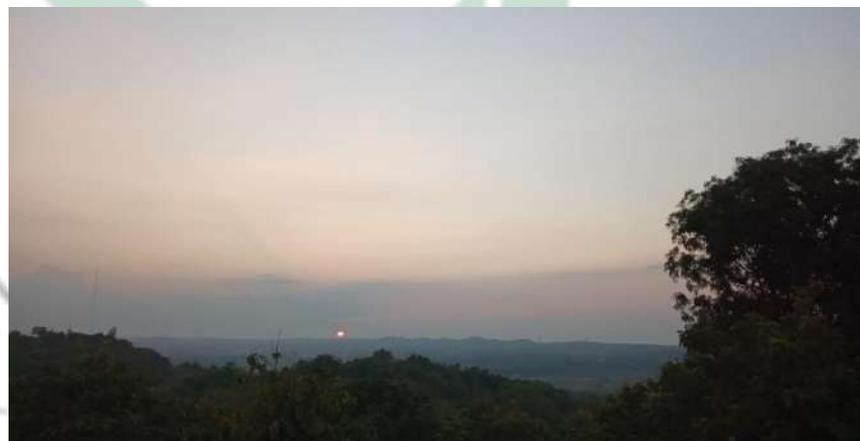
Satuan radar 222 ploso kabuh jombang cenderung memiliki cuaca berawan. Keberadaan awan di Satuan Radar 222 merupakan satu hal yang sangat mengganggu para observer. Secara klimatologis Satuan Radar 222 ini sulit digunakan untuk observasi hilal karena keberadaan awan tebal yang sering muncul seketika pada sore hari. Hal ini mempersulit observer untuk mengamati hilal dikarenakan keberadaan awan tebal yang sering muncul di bagian langit sebelah barat pada saat

⁵ http://id.wikipedia.org/wiki/Geografi_Indonesia, diakses pada tanggal 14 November 2019.

sore hari. Berikut keadaan klimatologi di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.

a. Ramadan 1440 Hijriah

Tepat pada tanggal 5 Mei 2019 Matahari terbenam pada pukul 17: 22: 56 WIB dengan ketinggian $-0^{\circ}53,85'$ di bawah ufuk sesuai data Nautical Almanac. Ketinggian Hilal Hakiki pada saat ini $06^{\circ}12'41''$ dan ketinggian Hilal Mar'i $05^{\circ}40'01''$ muncul dengan durasi waktu 26 menit 11 detik dan hilal terbenam pada pukul 17: 49: 07 WIB. Namun pada saat ini hilal tidak terlihat dikarenakan mendung yang cukup tebal. Sehingga dapat mengganggu observasi hilal.



Gambar 3.9. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat tanggal 5 Mei 2019 sebelum Matahari terbenam tampak mendung tipis menyelimuti ufuk Barat.



Gambar 3.10. Suasana Satuan Radar 222 pada saat tanggal 5 Mei 2019 sesudah Matahari terbenam tampak mendung menyelimuti ufuk Barat.

Nautical Almanac LIKE IT?

Main Cataloge Extras

Latitude: 7 deg 23 min S

Longitude: 112 deg 14 min E

Year: 2019 Rise/Set info

Day: 5 Month: May

Time: (LT = UTC+7.0) hours: 17 minutes: 22 seconds: 56

Choose object: Sun Use LT

Azimut: 286° 15.07'	Height: -0° 53.85'
GHA Aries: 18° 44.16'	RA: 42° 11.29'
GHA: 336° 32.87'	SHA: 317° 48.71'
LHA: 88° 46.87'	Dec: 16° 13.85'
Semi Diam: 15.859'	Horiz Para: 0.145'

Magnetic Variation at reference year 2015: 1.09°E,
annual change: -2.0'
Present Magnetic Variation: 0.92°E
DeltaT = 69.523

Update time Compass error GPS view

Gambar 3.11. Data Nautical Almanac.

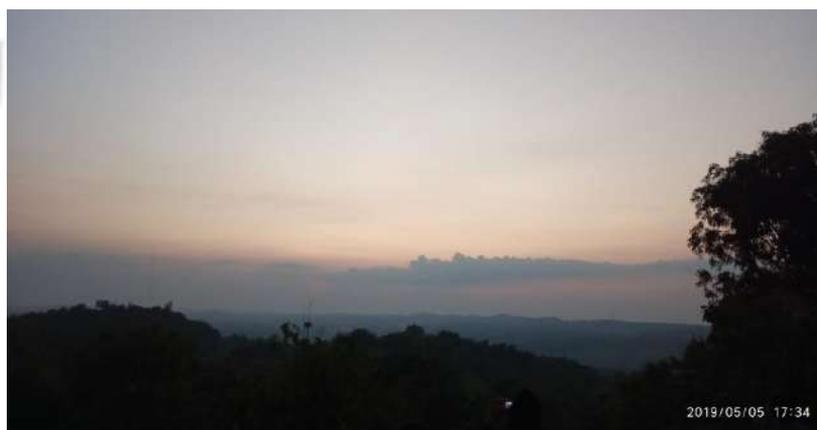
b. Syawal 1440 Hijriah

Tepat pada tanggal 3 Juni 2019 Matahari terbenam pada pukul 17: 22: 07 WIB dengan ketinggian $-1^{\circ}10,36'$ di bawah ufuk

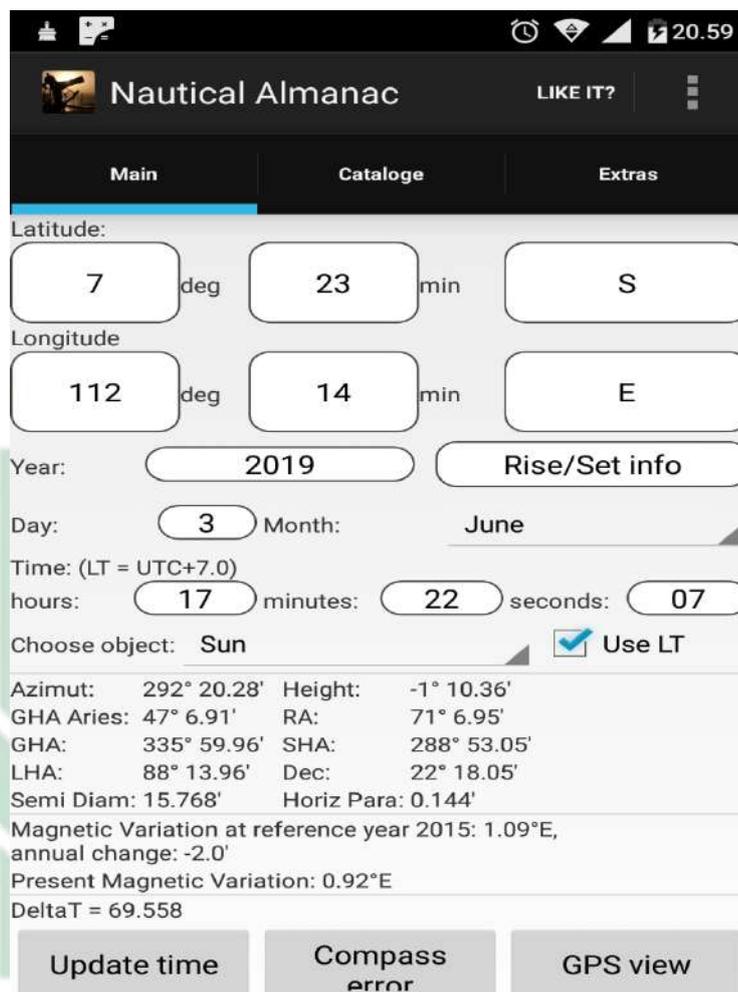
sesuai data Nautical Almanac. Ketinggian Hilal Hakiki pada saat ini $00^{\circ}02'04''$ dan ketinggian Hilal Mar'i $00^{\circ}00'50,46''$ muncul dengan durasi waktu 26 menit 11 detik dan hilal terbenam pada pukul 17: 49: 07 WIB. Namun pada saat ini hilal tidak terlihat dikarenakan mendung yang cukup tebal. Sehingga dapat mengganggu observasi hilal.



Gambar 3.12. Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat 3 Juni 2019 Matahari Sebelum Terbenam tampak mendung menyelimuti ufuk Barat.



Gambar 3.13. Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat tanggal 3 Juni 2019 Sesudah Matahari Terbenam tampak masih mendung menyelimuti ufuk Barat.



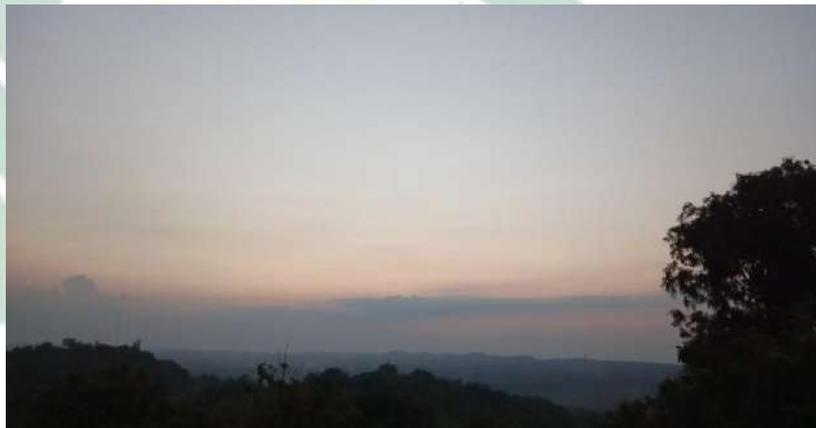
Gambar 3.14. Data Nautical Almanac.

c. Zulhijah 1440 Hijriah

Tepat pada tanggal 1 Agustus 2019 Matahari terbenam pada pukul 17: 31: 37 WIB dengan ketinggian $0^{\circ}54,45'$ di bawah ufuk sesuai data Nautical Almanac. Ketinggian Hilal Hakiki $03^{\circ}37'22''$ dan ketinggian Hilal Mar'i $03^{\circ}05'49''$ muncul dengan durasi waktu 15 menit 47 detik dan hilal terbenam pada pukul 17: 47: 24 WIB. Namun pada saat ini hilal tidak terlihat dikarenakan kabut yang cukup tebal. Sehingga dapat mengganggu observasi hilal.



Gambar 3.15. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat tanggal 1 Agustus 2019 Sebelum Matahari terbenam tampak kabut menyelimuti ufuk Barat.



Gambar 3.16. Suasana Satuan Radar 222 Pada saat tanggal 1 Agustus 2019 Setelah Matahari terbenam tampak masih berkabut di sebelah ufuk Barat.

Nautical Almanac LIKE IT?

Main Cataloge Extras

Latitude: 7 deg 23 min S

Longitude: 112 deg 14 min E

Year: 2019 Rise/Set info

Day: 1 Month: August

Time: (LT = UTC+7.0)
hours: 17 minutes: 31 seconds: 37

Choose object: Sun Use LT

Azimut:	288° 3.79'	Height:	-0° 54.45'
GHA Aries:	107° 39.02'	RA:	131° 20.28'
GHA:	336° 18.74'	SHA:	228° 39.72'
LHA:	88° 32.74'	Dec:	18° 1.71'
Semi Diam:	15.756'	Horiz Para:	0.144'

Magnetic Variation at reference year 2015: 1.09°E,
annual change: -2.0'
Present Magnetic Variation: 0.91°E
DeltaT = 69.628

Update time Compass error GPS view

Gambar 3.17. Data Nautical Almanac.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV
ANALISIS KELAYAKAN SATUAN RADAR 222 (SATRAD) PLOSO
KABUH JOMBANG SEBAGAI TEMPAT OBSERVASI HILAL

Keberhasilan dalam observasi hilal dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya yakni tempat, salah satu tempat yang berupaya untuk mengadakan observasi hilal untuk wilayah Jombang salah satunya yaitu Satuan Radar 222. Dalam hal ini sudah dibuktikan dari hasil penelitian yang sudah dijelaskan oleh penulis pada bab II dan bab III di atas. Sehingga dapat dianalisa oleh penulis sebagai berikut :

A. Analisis Pemilihan Tempat Observasi Hilal Satuan Radar 222 Jombang

Secara geografis Satuan Radar 222 Ploso Kabuh berada pada ketinggian 131 mdpl, dan mempunyai kerendahan ufuk $0^{\circ} 19' 16,79''$.¹ Satuan Radar 222 dikatakan layak sebagai tempat observasi hilal karena memiliki area pandangan yang bebas ke arah Barat tanpa ada penghalang yang berarti. Hal ini sesuai dengan kriteria lokasi rukyat Satuan Radar 222 secara geografis dapat dikatakan layak sebagai tempat observasi hilal. hal ini juga sesuai kriteria dalam buku Pedoman Teknik Rukyat bahwa daerah pandangan tempat rukyat ke arah ufuk Barat harus terbuka sebesar 28,5 derajat ke arah Utara maupun ke Selatan dari arah Barat. Angka 28,5 derajat ini didapatkan dari nilai deklinasi maksimum Bulan yaitu 5 derajat. Sedangkan deklinasi maksimum Matahari adalah 23,5 derajat. Deklinasi bulan mempengaruhi arah terbenamnya Bulan, jika deklinasi Bulan bernilai

¹ Kerendahan Ufuk = $1,76 \sqrt{120} : 60 = 0^{\circ} 19' 16,79''$

20 derajat, maka saat itu Bulan terbenam pada 20 derajat dihitung dari arah Barat ke Utara.²

Lebih tepatnya Satuan Radar 222 ini terletak di perbukitan dan terdapat bangunan berbentuk kubus yang mana bangunan itu digunakan untuk observasi hilal pada bulan-bulan tertentu. Lokasi tersebut juga memiliki luas pandang yang cukup luas dan bersih dari potensi gangguan pohon, bangunan, gunung dan bukit. Selain itu tempat ini memiliki luas pandang bebas ke arah ufuk dengan nilai azimuth 12 derajat dari titik Barat ke Selatan dan 24 derajat dari titik Barat ke Utara. Jika berada pada azimuth dibawah kriteria tersebut maka hilal tidak bisa terlihat. Satuan Radar 222 ini seacara ideal belum bisa dikatakan layak sebagai tempat observasi hilal. Karena tempat ini masih belum mencapai teori sebenarnya yaitu terletak antara azimuth 240 hingga 300. Hal ini sesuai dari hasil riset penulis ataupun dari hasil data Kemenag Jombang.

Berikut adalah hasil pengamatan penulis di Satuan Radar 222 :

a. Ramadan 1440H

Tepat pada tanggal 5 Mei 2019 Matahari terbenam pada pukul 17: 22: 56 WIB dengan ketinggian $-0^{\circ}53,85'$ di bawah ufuk sesuai data Nautical Almanac. Hilal muncul dengan durasi waktu 26 menit 11 detik dan hilal terbenam pada pukul 17: 49: 07 WIB. Namun pada saat ini hilal tidak terlihat dikarenakan mendung yang cukup tebal. Sehingga dapat mengganggu observasi hilal.

² Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, Pedoman Teknik Rukyat, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995, 20.



Gambar 4.1.

Suasana Satuan Radar 222 Pada saat sebelum Matahari terbenam



Gambar 4.2.

Suasana Satuan Radar 222 pada saat sesudah Matahari terbenam

b. Syawal 1440H

Tepat pada tanggal 3 Juni 2019 Matahari terbenam pada pukul 17:

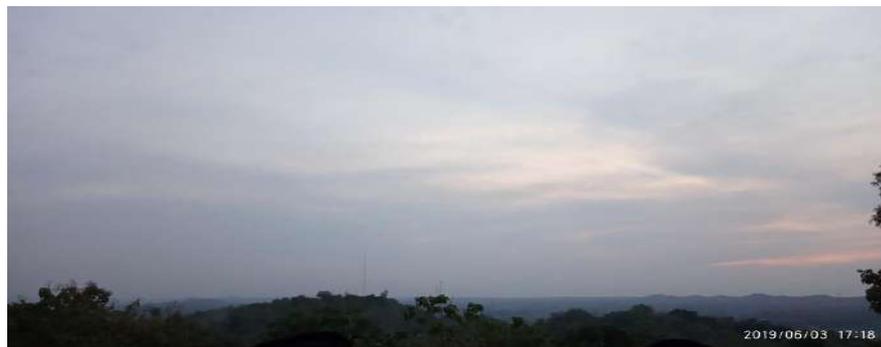
22: 07 WIB dengan ketinggian $-1^{\circ}10,36'$ di bawah ufuk sesuai data

Nautical Almanac. Hilal muncul dengan durasi waktu 26 menit 11 detik

dan hilal terbenam pada pukul 17: 49: 07 WIB. Namun pada saat ini hilal

tidak terlihat dikarenakan mendung yang cukup tebal. Sehingga dapat

mengganggu observasi hilal.



Gambar 4.3.
Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat sebelum Matahari terbenam



Gambar 4.4
Suasana Satuan Radar 222 Pada Saat Matahari terbenam

c. Zulhijah 1440H

Tepat pada tanggal 1 Agustus 2019 Matahari terbenam pada pukul 17: 31: 37 WIB dengan ketinggian $-0^{\circ}54,45'$ di bawah ufuk sesuai data Nautical Almanac. Hilal muncul dengan durasi waktu 15 menit 47 detik dan hilal terbenam pada pukul 17: 47: 24 WIB. Namun pada saat ini hilal tidak terlihat dikarenakan kabut yang cukup tebal. Sehingga dapat mengganggu observasi hilal.



Gambar 4.5.
Suasana Satuan Radar 222 Pada saat sebelum Matahari terbenam



Gambar 4.6.
Suasana Satuan Radar 222 Pada saat setelah Matahari terbenam.

B. Analisis Tentang Frekuensi Gangguan Terhadap Pandangan Observer

Ada salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelayakan suatu tempat observasi hilal termasuk di Satuan Radar 222. Faktor- faktor tersebut merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur sebuah kelayakan tempat. Adapun faktor – faktor tersebut adalah sebagai berikut :

1. Cuaca

Observasi hilal hendaknya dilaksanakan pada saat cuaca yang baik yang banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kelembapan udara, tekanan udara, suhu udara dan juga tidak terdapat

penghalang lainnya. Penghalang tersebut berupa kabut, mendung, asap dan awan. Seberapa pun tinggi hilal jika cuaca mendung maka, kemungkinan kecil hilal untuk dapat terlihat. Perlu dijelaskan yang dimaksud mendung adalah mendung pada arah ufuk Barat di dekat ufuk tempat hilal seharusnya terlihat, melainkan bukan mendung atau hujan rintik-rintik yang berlangsung di tempat observasi hilal.³ Tempat yang tingkat polusinya tinggi maka akan mempengaruhi kesulitan dalam melihat hilal.

2. Iklim

Iklim dalam arti yang sempit dapat juga didefinisikan sebagai kondisi cuaca rata-rata, atau gambaran statistik dalam menyatakan rata-rata dan variabilitas nilai atau ukuran yang terkait pada periode tertentu yang berkisar dari beberapa bulan, ribuan sampai jutaan tahun. Iklim suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh garis lintang rendah (tropis), menengah (sedang) atau tinggi (kutub), topografi, ada tidaknya badan air (laut, danau, atau sungai). Wilayah yang berlokasi digaris lintang rendah (wilayah tropis) akan menerima radiasi Matahari maksimum hampir sepanjang tahun. Wilayah yang berlokasi digaris lintang menengah akan menerima radiasi Matahari maksimum selama tiga bulan dalam setahun, hal mana menyebabkan terjadinya empat musim yakni, musim dingin, musim semi, musim panas dan musim gugur. Sementara di lintang tinggi

³ Farid Ruskanda, *100 Masalah Hisab & Rukyat Telaah Syariah, Sains dan Teknologi*, (Jakarta: Gema Insani Press, 1996), 53.

dapat dikatakan tidak pernah menerima radiasi Matahari maksimum sepanjang tahun.⁴

Jadi faktor yang mengganggu terhadap pandangan observer pada saat melaksanakan observasi hilal di Satuan Radar 222 yakni, keberadaan awan tebal, mendung ini merupakan suatu hal yang sangat mengganggu. Namun juga terkadang tidak tertutup kemungkinan bahwa disaat tertentu langit menjadi bebas dari awan dan mendung sehingga hilal dapat terlihat. Secara klimatologis Satuan Radar ini sulit digunakan untuk mengamati hilal karena keberadaan awan dan mendung yang sering ditemui pada langit sebelah barat ketika sore hari. Hal ini mempersulit kemungkinan dapat dilihatnya hilal, dapat dibuktikan dengan data hasil observasi hilal di bawah ini.

Tabel 4.1. Data Hasil Observasi Hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang.

Data Hisab	Ramadan 1440 H	Syawal 1440 H	Dzulhijah 1440 H
Ijtima'	Pada hari Minggu Kliwon Tanggal 5 Mei 2019 Pukul 05:47:25 WIB	Pada hari Senin Wage Tanggal 3 Juni 2019	Pada hari Kamis Pon Tanggal 1 Agustus 2019 Pukul 10:12:42 WIB
Matahari Terbenam	Pukul 17:22:56 WIB	Pukul 17:22:07 WIB	Pukul 17:31:37 WIB
Azimuth	286° 15' 17 "	292° 22' 37''	288° 03' 39''

⁴ Nasrullah, Perubahan Iklim Dan Trend Data Iklim, Bidang Informasi Perubahan Iklim BMKG, diakses oleh penulis dari situs manado.kaukustujuhbelas.org/content/files/.pdf, pada 9 Oktober 2019

Matahari			
Azimuth Bulan	284° 43' 05''	289° 31' 18''	289° 44' 25''
Tinggi Hilal Hakiki	06° 12' 41''	00° 02' 04''	03° 37' 22''
Tinggi Hilal Mar'i	05° 40' 01''	00° 00' 50,46''	03° 05' 49''
Lama Hilal	00° 26' 11''	00° 06' 05''	00° 15' 47''
Hilal Terbenam	17 : 49 : 07 WIB		17 : 47 : 24 WIB
Keberhasilan Hilal	Hilal tidak berhasil dilihat	Hilal tidak bisa dilihat	Hilal tidak berhasil dilihat
Cuaca	Mendung	Masih di bawah ufuk	Kabut tebal

Sumber : Tim BHR dan Kementerian Agama Jombang⁵

Dari data yang diperoleh penulis selama 3 bulan tertentu itu saja dapat disimpulkan bahwa pada bulan Ramadan 1440H para perukyat baik dari instansi maupun masyarakat gagal melihat hilal dikarenakan hilal tertutup oleh mendung. Lalu pada bulan Syawal 1440H perukyat melakukan observasi namun gagal juga dikarenakan posisi hilal masih dibawah ufuk. Sama halnya dengan bulan Zulhijah 1440 H posisi hilal tidak bisa dilihat dikarenakan kabut tebal.

⁵ Tim Badan Hisab Rukyat dan bagian Penyelenggara Syariah Kemenag Jombang, Kamis tanggal 31 Oktober 2019.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil kelayakan tempat observasi hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang dalam perspektif geografis dan klimatologis adalah sebagai berikut:
 - a. Hasil kelayakan tempat observasi hilal di Satuan Radar 222 dalam perspektif geografis yakni telah menghasilkan beberapa kesimpulan bahwa, tempat itu layak digunakan untuk melaksanakan observasi hilal karena memiliki tinggi tempat yang cukup tinggi, luas pandang ufuk yang bebas, akomodasi dan jaringan komunikasi. Namun dari segi transportasi mudah dijangkau dengan kendaraan pribadi namun sulit dijangkau dengan kendaraan umum.
 - b. Hasil kelayakan tempat observasi hilal di Satuan Radar 222 dalam perspektif klimatologis yakni telah dapat disimpulkan oleh penulis bahwasannya cuaca dan iklim di Satuan Radar 222 kurang mendukung dalam hal ini yaitu, awan, kabut dan mendung sehingga membuat kegiatan observasi hilal gagal.

B. Saran

Berdasarkan hasil observasi kelayakan tempat observasi hilal di Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang dalam perspektif geografis dan

klimatologis. Penulis dapat memberi saran kepada Kementerian Agama Kabupaten Jombang sebagai berikut :

1. Melihat Satuan Radar 222 Ploso Kabuh Jombang yang dijadikan sebagai salah satu tempat observasi hilal di Jawa Timur khususnya wilayah Jombang maka saran yang dapat diberikan penulis kepada pihak Kemenag Jombang ialah perlu diadakannya observasi hilal tiap bulan Hijriah dan dijadikan tempat belajar untuk umum dan khususnya para pegiat falak agar kedepan semakin banyaknya orang yang ahli dalam observasi hilal.
2. Dengan masih terbatasnya tempat observasi di Satuan Radar 222 ini maka saran penulis buat pihak Kemenag Jombang ialah perlu adanya tambahan lahan tempat observasi hilal di Satuan Radar 222 agar kedepan masyarakat umum juga bisa mengikuti acara observasi hilal.
3. Lokasi Satuan Radar 222 sudah memadai untuk tempat observasi hilal namun ada beberapa kendala terkait aliran listrik yang untuk mendukung penggunaan alat dan teknologi secara maksimal.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Zubaidi, "Uji Kelayakan Bukit Wonocolo Bojonegoro Sebagai Tempat Rukyat", Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.
- , *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama. *Almanak Hisab Rukyat*. Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.
- Bashori, Hadi Muhammad. *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku*. Jakarta Timur: Pustaka Al-Kautsar, 2016.
- , *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Pustaka Al-Kausar, 2015.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadani. *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktik dan Fikih*. Depok: Rajawali Press, 2018.
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Tafsirnya*. Semarang: PT Citra Eifhar, 1993.
- Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam. *Pedoman Tehnik Rukyat*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995.
- Faqih, Aji Ainul. "Kelayakan Pantai Nambangan sebagai Tempat Rukyat al-hilāl Awal Bulan Kamariah". Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2013.
- Hasil Penelitian Lapangan Langsung di Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang pada tanggal 5 Juli 2019.
- Hasil Pengamatan langsung di Satrad 222 Ploso Kabuh Jombang pada tanggal 24 Desember 2018.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Geografi_Indonesia. diakses pada tanggal 14 November 2019.

<http://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/27/rukyatul-hilal-awal-ramadhan-dan-iedul-fitri->. diakses pada tanggal, 2-10-2019.

<http://tjerdastangkas.blogspot.com/2012/03/kegiatan-rukyah-atau-mengamati.html>. diakses pada tanggal, 2-10-2019.

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/27/ruyatul-hilal-awal-ramadan-dan-iedulfitri/>. Diakses pada tanggal 11 September 2019.

Ilham. *Wawancara*, Jombang: pada tanggal 10 Januari 2019.

Izzuddin, Ahmad. *Fiqh Hisab Rukyah*. Jakarta: Erlangga, 2007.

Izzudin, Ahmad , *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT Pustaka Rizki Putra, 2012.

Karim, Abdul dan Nasir, M. Rifa Jamaluddin. *Mengenal Ilmu Falak Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Qudsi Media, 2017.

Kasir, Abi al-Fida' Ismail ibn, *Tafsir Ibnu Kasir*, Beirut: Dar al-Fikr, 1998,

Kerendahan Ufuk = $1,76 \sqrt{120} : 60 = 0^{\circ} 19' 16,79''$

Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, cet III, t.t.

Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak teori dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka.

Khoirotun Nikmah, "Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat Di Pantai Tanjung Kodok Lamongan Dan Bukit Condroidipo Gresik Jawa Timur 2008-2011", Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012.

M. Syafiul Anam "Kelayakan Pantai Pancur Alas Purwo Banyuwangi Sebagai Tempat Rukyat Al-Hilal", Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2014.

Mahkamah Agung RI, Almanak Hisab Rukyat, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 2007.

Mahsun, *Metode Penelitian Bahasa*, Jakarta: Rajawali Press, 2014.

- Moleong, Lexy J, *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, cet 36,201.
- Muhadjir, Noeng, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta: Rake Sarasin, Ed III, 1996.
- Narbuko, Chalid dan Acmadi, Abu, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Bumi Aksara, 1997.
- Nasrullah. Perubahan Iklim Dan Trend Data Iklim, Bidang Informasi Perubahan Iklim BMKG. diakses oleh penulis dari situs manado.kaukustujuhbelas.org/content/files/.pdf, pada 9 Oktober 2019 (Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995), 2223.
- . Perubahan Iklim Dan Trend Data Iklim, Bidang Informasi Perubahan Iklim BMKG. diakses oleh penulis dari situs manado.kaukustujuhbelas.org/content/files/.pdf,
- Qulub, Siti Tatmainul. *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasinya*. Depok: Rajawali Press, 2017.
- Ridwan, Mufid. Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyat di Lapan Watukosek Pasuruan dan Bukit Condrodipo Gresik dengan Kriteria Imkanur Rukyat. Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019.
- Ruskanda, Farid. *100 Masalah Hisab & Rukyat Telaah Syariah, Sains dan Teknologi*. Jakarta: Gema Insani Press, 1996.
- Saksono, Tono. *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*. Jakarta: Amythas Publicita, 2007.
- Salim, Agus, *Wawancara*, Jombang, 17 Oktober 2019.
- Salim, Agus. *Wawancara*. Jombang: pada tanggal 19 November 2018.