

**POSISI DAN WAKTU TERBAIK PENGAMATAN HILAL
(Studi Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah Bagian Utara
dan Selatan)**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Tugas Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister
Dalam Ilmu Falak



Oleh :

KURNIAWATI
NIM. 2002048007

**PROGRAM STUDI S2 ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Nama lengkap : Kurniawati

NIM : 2002048007

Judul Penelitian : Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal
(Studi Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah
Bagian Utara dan Selatan)

Menyatakan bahwa tesis yang berjudul:

**POSISI DAN WAKTU TERBAIK PENGAMATAN HILAL (STUDI POS
OBSERVASI BULAN DI JAWA TENGAH BAGIAN UTARA DAN SELATAN)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 27 September 2022
Pembuat Pernyataan,



Kurniawati
NIM: 2002048007

PENGESAHAN REVISI TESIS



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185
Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fs.walisongo.ac.id>

FPT-07

PENGESAHAN HASIL UJIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan telah menyetujui Ujian Tesis mahasiswa :

Nama : Kurniawati

NIM : 2002048007

Judul : Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah Bagian Utara dan Selatan)

yang telah diseminarkan pada tanggal 27 September 2022 dan dinyatakan LULUS oleh majelis

penguji :

NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
<u>Prof. Dr. H. Muslich Shabir, M.A.</u> Ketua Majelis	7/10-2022	
<u>Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.</u> Sekretaris	10/10-2022	
<u>Dr. H. Mahsun, M.Ag.</u> Penguji 1	6/10-22	
<u>Dr. H. Ali Imron, S.Ag. M.H</u> Penguji 2	8-10-22	



NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 15 September 2022

Kepada
Yth, Bapak Dekan Fakultas Syariah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang,
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr, Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, serta koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama	:	Kurniawati
NIM	:	2002048007
Program Studi	:	S2 Ilmu Falak
Judul	:	Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos Observasi Bulan di Pulau Jawa Bagian Utara dan Selatan)

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Ujian Tesis.

*Wassalamu'alaikum Wr.
Wb.*

Pembimbing I,



Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
NIP: 19720512 199903 1 003

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 15 September 2022

Kepada

Yth, Bapak Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang,

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr, Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, serta koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : **Kurniawati**
NIM : 2002048007
Program Studi : S2 Ilmu Falak
Judul : **Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos Observasi Bulan di Pulau Jawa Bagian Utara dan Selatan)**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Ujian Tesis.

Pembimbing II,



Dr. H. Muh. Arif Royyani, Lc.

M.S.I.

19840613 201903 1 003

ABSTRAK

Judul : Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos
Observasi Bulan di Jawa Tengah Bagian Utara dan
Selatan)

Penulis : Kurniawati

NIM : 2002048007

Pos Observasi Bulan (POB) atau dikenal sebagai tempat rukyatul hilal merupakan satu dari tiga unsur utama yang menentukan keberhasilan hilal. Keberadaan pos observasi bulan yang layak dan memadai sangat perlu untuk membuktikan akurasi metode hisab. Penelitian tesis ini mengemukakan tentang analisis posisi dan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan. Penelitian ini berawal dari temuan jumlah tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Utara & Selatan yang banyak namun selama 57 tahun hanya ada 8 kali laporan hilal positif terlihat dan keberhasilan tersebut didominasi di Jawa bagian Utara. Persoalan yang ingin dipecahkan adalah 1. Dimana tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan? Bagaimana argumentasi teoritis praktis terpilihnya tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan?. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif lapangan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi,

dokumentasi, dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan yaitu metode deskriptif analisis.

Hasil penelitian menunjukkan: (1). Posisi terbaik tempat pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara adalah berada di Kudus yaitu di Pos Observasi Bulan (POB) Universitas Muria Kudus dan tempat terbaik di Jawa Tengah bagian Selatan berada di Pos Observasi Bulan (POB) Syekh Bela Belu, Bantul, Yogyakarta. Kedua tempat ini menjadi posisi terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Jawa bagian Selatan karena memiliki kriteria geografis ideal. Waktu terbaik pengamatan di Jawa Tengah bagian Utara adalah bulan Agustus sedangkan Jawa Tengah bagian Selatan adalah bulan Juni. (2). Berdasarkan parameter geografis, keterbukaan ufuk rentan 240 s.d 300 derajat, parameter kecerahan langit, parameter klimatologi dan parameter aksesibilitas tempat rukyat hilal di Jawa Tengah bagian Utara yang ideal adalah di Universitas Muria Kudus (Kudus), sedangkan di Jawa Tengah bagian Selatan yang ideal berada di POB Syekh Bela Belu Bantul.

Kata Kunci : *Waktu dan Posisi, Rukyatul Hilal, Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.*

ABSTRACT

Title : Best Position and Time for Observing Hilal
(Post Study) Observation of the Moon in the
Northern and Southern Parts of Central Java)
Author : Kurniawati
Student Number: 2002048007

The Moon Observation Post (MOP) or known as the place of rukyatul hilal is one of the three main elements that determine the success of the hilal. The existence of a proper and adequate lunar observation post is very necessary to prove the accuracy of the calculation method. This thesis research proposes an analysis of the best position and time for observing the hilal in the northern and southern parts of Central Java. This research started with the finding of a large number of rukyat places in the northern and southern parts of Central Java, but for 57 years there have been only 8 positive reports of the hilal seen and this success was dominated by those in northern Central Java. The problems to be solved are 1. Where is the position and when is the best time for observing the hilal in the northern and southern parts of Central Java? 2. How is practical, theoretical argument about determining northern and southern parts of Central Java?. This research is a qualitative field research. Data collection techniques used are observation, documentation and interviews. The data analysis method used descriptive analysis method.

The results showed: (1). The best position for observing the moon in the northern part of Central Java is in Kudus, namely at the Moon Observation Post (MOP) of Muria Kudus University and the best place in Southern Central Java is at the MOP Syekh Bela Belu Bantul, Yogyakarta. These two places are the best positions for observing the hilal in North Central Java and southern Central Java because they have ideal geographical criteria. The best time for observation in the northern part of Central Java is August while the southern part of Central Java is in June. (2). Based on geographical parameters, the openness of the vulnerable horizon is 240 to 300 degrees, sky brightness parameters, climatological parameters and accessibility parameters for the MOP in North Central Java is ideal at Muria Kudus University (Kudus), while in Southern Central Java the ideal southern part is in MOP Syekh Bela Belu Bantul.

Keywords: Time & Position, Rukyatul Hilal, Northern and Southern Parts of Central Java.

المخلص

الموضوع : أفضل الموقع والوقت لمراقبة الهلال (دراسة مكان رؤية الهلال في الأجزاء الشمالية والجنوبية من جاوة الوسطى)

المؤلف : كورنياواتي

رقم القيد : ٢٠٠٢٠٤٨٠٠٧

مركز مراقبة القمر أو المعروف بمكان رؤية الهلال هو أحد العناصر الرئيسية الثلاثة التي تحدد نجاح الهلال. يعد وجود مركز مراقبة القمر المناسب والكافي ضروريًا للغاية لإثبات دقة طريقة الحساب. يقترح هذا البحث الخاص بالأطروحة تحليلًا لأفضل الموقع والوقت لرؤية الهلال في الأجزاء الشمالية والجنوبية من جاوة الوسطى. بدأ هذا البحث بالعثور على عدد كبير من أماكن الرؤية في الأجزاء الشمالية والجنوبية من جاوة الوسطى، ولكن منذ ٥٧ سنوات، لم يكن هناك سوى ثمانية تقارير إيجابية عن ظهور الهلال. وقد هيمن هذا النجاح في جاوة الشمالية من جاوة الوسطى. المشاكل التي يجب حلها هي (١). ما أفضل الموقع والوقت لمراقبة الهلال في الأجزاء الشمالية والجنوبية من جاوة الوسطى؟ (٢). كيف هي الحجة النظرية العملية لاختيار أفضل مكان و الزمان لرصد القمر الجديد في شمال وجنوب من جاوة الوسطى؟ هذا البحث هو بحث ميداني نوعي. تقنيات جمع البيانات المستخدمة هي المراقبة والتوثيق والمقابلات تقنية تحليل البيانات المستخدمة هي طريقة التحليل الوصفي.

أظهرت النتائج: (١) أفضل الموقع لمراقبة الهلال في الجزء الشمالي من جاوة الوسطى هو في كودوس ، مركز مراقبة الهلال (صندوق بريد) بجامعة موريا كودوس وأفضل مكان في جنوب من جاوة الوسطى هو مركز مراقبة شيخ بيلو باننول، بوجياكارنا. هذان المكانان هما أفضل المواقع المراقبة الهلال في شمال و جنوب من جاوة الوسطى لأنهما يتمتعان بمعايير جغرافية مثالية. أفضل وقت لمراقبة الهلال في الجزء الشمالي

من جاوة الوسطى هو أغسطس بينما يكون الجزء الجنوبي من جاوة الوسطى في يونيو. (٢). استنادًا إلى المعلمات الجغرافية ، فإن انفتاح الأفق الضعيف يتراوح من ٢٤٠ إلى ٣٠٠ درجة ، ومعلمات سطوع السماء ، والمعايير المناخية ومعلمات إمكانية الوصول لمنطقة روكيات هلال في شمال من جاوة الوسطى مثالية في جامعة موريا كودوس (كودوس) ، بينما في جاوة الوسطى الجنوبي المثالي هو في مكان الولادة الشيخ بيلا بيلو بانتول.

الكلمات المفتاحية : الوقت والموقع ، رؤية الهلال ، الأجزاء الشمالية والجنوبية من جاوة الوسطى.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Transliterasi kata Arab-Indonesia yang dipakai dalam penyusunan Tesis ini berpedoman pada Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No: 158/1987 dan 0543b/U/1987 tertanggal 22 Januari 1988.

1. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
أ	Alif	-	Tidak dilambangkan
ب	Ba	b	be
ت	Ta	t	te
ث	ša	š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	ḥa	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	kh	ka dan ha
د	dal	d	de
ذ	zal	z	zet (dengan titik di atas)
ر	ra	r	Er
ز	zai	z	zet
س	sin	s	es

ش	syin	sy	es dan ye
ص	ṣad	ṣ	es (dengan titik di bawah)
ض	ḍad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	ṭa	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	ẓa	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	‘...	koma tebalik di atas
غ	gain	g	ge
ف	fa	f	ef
ق	qaf	q	ki
ك	kaf	k	ka
ل	lam	l	el
م	mim	m	em
ن	nun	n	en
و	wau	w	we
ه	ha	h	ha
ء	hamzah	...	aposrof
ي	ya	y	ye

2. Vokal

a. Vokal Tunggal

Tanda	Nama	Huru Latin	Nama
_____	fathah	a	A
_____	kasrah	i	I
_____	ḍammah	u	U

b. Vokal Rangkap

Tanda dan Huruf	Nama	Huru Latin	Nama
_____ اَ... ي	fathah	ai	a dan i
_____ و... و	kasrah	au	a dan u

Contoh:

كَتَبَ	Ditulis	<i>Kataba</i>
يَذْهَبُ	Ditulis	<i>yazhabu</i>
سُئِلَ	Ditulis	<i>su'ila</i>

3. Maddah

Harakat dan huruf	Nama	Huruf dan tanda	Nama
_____ اَ... اَ... اَ... اَ...	fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas
_____ اِ... اِ... اِ... اِ...	kasrah dan ya	ī	i dan garis di bawah

و.	ḍammah dan wau	ū	u dan garis di atas
---------	-------------------	---	------------------------

Contoh:

قَالَ	Ditulis	<i>qāla</i>
رَمَى	Ditulis	<i>Ramā</i>
قِيلَ	Ditulis	<i>Qīla</i>
يَقُولُ	Ditulis	<i>Yaqūlu</i>

4. Ta Marbutah

Transliterasi untuk *ta marbutah* ada dua yaitu:

1. *Ta marbutah* yang hidup atau mendapat harkat fathah, kasrah, dan ḍammah, transliterasinya adalah /t/
2. *Ta marbutah* yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah /h/

Jika pada kata yang terakhir dengan *ta marbutah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *ta marbutah* itu transliterasinya ha.

Contoh:

رَوْضَةَ الْأَطْفَالِ	Ditulis	<i>rauḍah al-aṭfāl</i>
الْمَدِينَةَ الْمُنَوَّرَةَ	Ditulis	<i>al-madīnah al-munawwarah</i>
طَلْحَةَ	Ditulis	<i>ṭalḥah</i>

5. Syaddah (tasydid)

رَبَّنَا	Ditulis	<i>Rabbanā</i>
نَزَّلَ	Ditulis	<i>Nazzala</i>

6. Kata sandang (ال)

Dalam transliterasi ini kata sandang dibedakan atas kata sandang yang diikuti oleh huruf *syamsiyah* dan kata sandang yang diikuti oleh huruf *qamariyah*.

1. Kata sandang yang diikuti oleh huruf *syamsiyah* ditransliterasikan sesuai bunyinya, yaitu huruf /1/ diganti dengan huruf yang langsung mengikuti kata sandang itu.
2. Kata sandang yang diikuti oleh huruf *qamariyah* ditransliterasikan sesuai dengan aturan yang digariskan di depan dan sesuai pula dengan bunyinya.

Contoh:

الرَّجُلُ	Ditulis	<i>ar-rajulu</i>
القَمَرُ	Ditulis	<i>al-qamaru</i>

7. Hamzah

Dinyatakan di depan bahwa hamzah ditransliterasikan dengan aposrof. Namun hanya berlaku bagi hamzah yang terletak ditengah dan diakhir kata. Bila hamzah itu terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

Contoh:

النَّوْءُ	Ditulis	<i>an-nau'u</i>
شَيْءٌ	Ditulis	<i>syai'un</i>
إِنَّ	Ditulis	<i>Inna</i>

8. Penulisan kata

Pada dasarnya setiap kata, baik *fi'il*, *isim* maupun *harf*, ditulis terpisah. Hanya kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena ada huruf atau harkat yang dihilangkan, maka dalam transliterasi ini penulisan kata tersebut dirangkaikan juga dengan kata yang lain yang mengikutinya.

Contoh:

وَإِنَّ اللَّهَ لَهُوَ خَيْرُ الرَّازِقِينَ	ditulis	- <i>Wa innallāha lahuwa khair ar-rāziqīn.</i> - <i>Wa innallāhu lahuwa khairur-raziqīn.</i>
فَأَوْفُوا الْكَيْلَ وَالْمِيزَانَ	ditulis	- <i>Wa aufū al-kaila wal-mizān.</i> - <i>Wa auful-kaila wal-mizān.</i>
بِسْمِ اللَّهِ مَجْرَهَا وَمُرْسَاهَا	ditulis	<i>Bismillāhi majrēha wa mursāhā</i>

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ
لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ
أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu “Berlapang-lapanglah dalam majelis”, Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan (QS. Al-Mujādilah, 58: 11).

PERSEMBAHAN

Tesis ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua:

Bapak Syafii dan Ibu Indrawati

Saudara-saudari kandungku:

Siti Aminah, S.Pd, Mif Dholi, Mutmainnah, Istianah, Mega
Dhalia, Umi Kalzum, Moh. Attaqi Al-Azka.

Bani Munawwar dan Bani Ishak

Keluarga Besar Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus Semarang.

Untuk Guru-guru penulis dan pemerhati Ilmu falak

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, Tuhan seluruh alam atas segala limpahan rahmat, hidayat dan inayah-Nya lah yang menjadi sebab penulis mampu menyelesaikan tesis yang berjudul: **Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah Bagian Utara dan Selatan)**, tanpa ada kendala yang berarti.

Shalawat dan salam penulis haturkan kepada makhluk pilihan, yang mulia baginda Rasulullah Saw. Berkat peran beliauulah umat manusia di Bumi ini mampu mengecap ilmu pengetahuan dan keluar dari masa kejahiliahan.

Pada akhirnya, sudah sepatutnya penulis menyampaikan permintaan maaf dan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, bapak Syafii dan ibu Indrawati yang senantiasa memanjatkan do'a dalam mengiringi setiap langkah demi tercapainya cita-cita penulis.
2. Rektor UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Iman Taufiq, M.Ag. yang telah memberikan kesempatan penulis untuk belajar di Pascasarjana UIN Walisongo Semarang.
3. Direktur Pascasarjana UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, M.Ag. yang telah memberikan semangat pembejalaran Ilmu Falak.
4. Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang beserta para wakil dekan, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menulis tesis ini.
5. Dr. H. Mahsun, M.Ag selaku Ketua Jurusan S2 Ilmu Falak beserta stafnya yang telah memberikan arahan dan motivasi dengan sabar kepada penulis untuk segera menyelesaikan

- jenjang Pendidikan S2 dengan baik. Dosen-dosen dan karyawan pascasarjana atas semua bantuan dan kerjasamanya.
6. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag. selaku pembimbing I atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan dengan sabar dan ikhlas setulus hati.
 7. Dr. H. Muh. Arif Royyani, Lc. M.S.I. selaku pembimbing II yang di sela-sela kesibukannya senantiasa membimbing penulis dengan penuh semangat.
 8. Ir. Tuban Wiyoso, M.Si dan Yuni Dwi Trisnowati selaku pembimbing lapangan atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan dengan ikhlas setulus hati.
 9. Dr. Suadi Ahadi, ST, MT dan Dr. Muh. Ma'rufin Sudibyo yang dengan besar hati menemani penulis berdiskusi dikala kebingungan menentukan arah penelitian.
 10. Ismail Khudhori, M.H yang telah memudahkan penulis dalam menghubungi para narasumber.
 11. Keluarga besar Pondok Pesantren Lil Banat Parepare, khususnya kepada AGH Dr. KH. Muiz Kabri (alm), AGH Prof. Dr. Abd Rahim Arsyad, MA selaku pengasuh, Ibu Herfina, S.Pd.I, Ibu Nahriah, S.Pd, M.Pd dan segenap ustadz yang dengan sabar membimbing penulis agar menjadi pribadi yang berakhlak karimah.
 12. Keluarga besar Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus Semarang khususnya Drs. KH. Ali Munir, M.SI selaku pengasuh, Prof. H. Musahadi, M.Ag. dan Ibuk Hj. Siti Luthfiyyah, AH., S.Sos.I. atas ilmu, bimbingan, kasih sayang dan arahnya.
 13. Narasumber-narasumber penelitian ini, atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
 14. Bapak Sugeng Abdul Wahid, S.Ag. M.Psi. yang senantiasa memberikan nasehat, motivasi, ilmu serta pengalaman organisasi selama belajar di Semarang.

15. Ibuk Sri Yulkhamnah, S. Ag. selaku pengganti orang tua bagi penulis yang dengan ikhlas membimbing dan membekali life skill bagi penulis.
16. Teman-teman seperjuangan “Santri Siap Ngabdi” Ali, Dul, Fajrul, Mundir, Yadi, Hari, Mba Jannah AH, dan Zulfa terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
17. Teman-temanku di angkatan 2020, Mas Agung, Mas Najmuddin, Mas Hisbullah, Mas Thoifur, Mba Wali, Ayu Azizah dan Izza atas kebersamaannya yang sungguh berkesan.
18. Saudara-saudara IKSI (Ikatan Keluarga Sulawesi) yang selalu menjadi rumah dikalah rindu tanah asal.
19. Seluruh pihak yang membantu dalam penulisan tesis ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, tidak ada kata yang mampu membalas kebaikan semua pihak. Hanya doa yang bisa penulis panjatkan *Jazākumullahu ahsan al-jazā*. Semoga Tesis ini dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan keilmuan, terutama ilmu falak di Indonesia. *Amīn, Yā Rabb al-‘Ālamīn*.

Wallāhu al-Muwāfiq ilā Aqwām al-Ṭarīq
Wasalamu ‘alaikum Wr. Wb.

Semarang, 27 September 2022
Penulis,

Kurniawati
NIM: 2002048007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN REVISI TESIS	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
NOTA PEMBIMBING	v
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	xii
MOTTO	xviii
PERSEMBAHAN	xix
KATA PENGANTAR	xx
DAFTAR ISI	xxiii
DAFTAR TABEL	xxiii
DAFTAR GAMBAR	xxiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan & Manfaat.....	9
D. Kajian Pustaka	10
E. Metodologi Penelitian	14
F. Sistematika Penulisan.....	24
BAB II : PARAMETER POSISI DAN WAKTU TERBAIK PENGAMATAN HILAL	26
A. Definisi Rukyatul Hilal.....	26

B. Dasar Hukum Rukyatul Hilal	35
C. Perkembangan Tempat Rukyat di Indonesia	41
D. Kriteria Tempat Rukyat	44
E. Aspek-aspek Geografis Pengamatan Hilal (Posisi Terbaik)	53
F. Aspek-aspek Klimatologi Pengamatan Hilal (Waktu Terbaik)	58
G. Pelaksanaan Rukyatul Hilal di Indonesia	80
BAB III : POS OBSERVASI BULAN DI JAWA TENGAH BAGIAN UTARA DAN SELATAN	89
A. Persebasaran Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan	89
1. Persebaran Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara.	91
a. Kabupaten Rembang	91
b. Kabupaten Pati	93
c. Kabupaten Jepara	94
d. Kabupaten Kudus	96
e. Kota Semarang	98
f. Kabupaten Kendal	99
g. Kabupaten Batang	100
h. Kota Pekalongan	101
i. Kabupaten Pemasang	102
j. Kota Tegal	103
k. Kabupaten Brebes	103

2. Persebaran tempat rukyat hilal setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah bagian Selatan	
a. Kabupaten Karanganyar.....	104
b. Kabupaten Sukoharjo.....	105
c. Kabupaten Bantul.....	105
d. Kabupaten Purworejo.....	107
e. Kabupaten Banjarnegara	108
f. Kabupaten Kebumen.....	109
g. Kabupaten Cilacap	111
B. Rekapitulasi Keberhasilan Hilal.....	112
C. Riwayat Cuaca Saat Pengamatan	124
BAB IV : PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN.	136
A. Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara.....	136
1. Pantai Binangun Lasem-Rembang	136
2. Watu Layar Binangun Lasem-Rembang	137
3. Pantai Karang Jahe Punjulharjo-Rembang...	139
4. Pantai Pasir Putih Wates Kaliiori-Rembang .	140
5. Bukit Sukobubuk-Kabupaten Pati.....	142
6. Pantai Kartini-Jepara.....	143
7. Pantai Semat-Jepara	145
8. Pantai Bandengan-Jepara	146
9. Pantai Mororejo-Jepara	147
10. Universitas Muria Kudus	147

11. MAN 2 Kudus	148
12. Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan- Kudus	149
13. Menara Al-Husna Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT)-Semarang	151
14. Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo-Semarang	152
15. Pelabuhan Kendal	153
16. Pantai Ujungnegoro-Batang	154
17. Pantai Segolok-Batang	155
18. IAIN Pekalongan.....	156
19. Masjid Agung Nurul Kalam-Pemalang.....	157
20. Pantai Alam Indah (PAI)-Tegal	158
21. Pantai Mangrove Sari Desa Kaliwlingi-Brebes	159
B. Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Selatan.....	161
1. Bukit Suku-Karanganyar.....	161
2. CASA Assalam-Sukoharjo	162
3. POB Syekh Bela Belu Parangtritis-Bantul...	164
4. Pantai Parangtritis-Bantul	165
5. Menara SAR Pantai Parangtritis-Bantul	166
6. Pantai Parangkusumo, Bantul	167
7. Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA, Kulonprogo	168

8. Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulonprogo	169
9. Pantai Jetis-Purworejo.....	170
10.Pantai Jatikontal, Purworejo.....	171
11.Pantai Logending, Kebumen.....	172
12.POB Pedalen-Kebumen	173
C. Analisis Data Geografis dan Klimatologi	174
D. Alasan Lokasi Terbaik Pengamatan Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara dan Selatan	196
BAB V : PENUTUP	221
A. Kesimpulan	221
B. Saran.....	222
C. Penutup.....	222

DAFTAR TABEL

- Tabel 1. 1 Koordinat Objek Penelitian, 15.
- Tabel 2. 1 Pendapat para pakar dan Organisasi Falakiyah tentang kriteria tempat rukyatul hilal, 48.
- Tabel 2. 2 Parameter Kelayakan Tempat Rukyat, 51.
- Tabel 2. 3 Klasifikasi Bulan Basah dan Bulan Kering dengan Metode Oldeman, 79.
- Tabel 3. 1 Lokasi Rukyat Penentuan Awal Syawal Tahun 1443 H/2022 M, 91.
- Tabel 3. 2 Rekapitulasi Hilal di Kudus 1381-1440 H/1962-2019 M, 114.
- Tabel 3. 3 Rekapitulasi Hilal di Jepara 1381-1440 H/1962-2019 M, 116.
- Tabel 3. 4 Rekapitulasi Hilal di Kebumen 1962 -2019 M, 124.
- Tabel 3. 5 Curah Hujan Rembang, 126.
- Tabel 3. 6 Curah Hujan Semarang, 128.
- Tabel 3. 7 Curah Hujan Brebes, 129.
- Tabel 3. 8 Curah Hujan Yogyakarta, 131.
- Tabel 3. 9 Curah Hujan Kebumen, 132.
- Tabel 3. 10 Curah Hujan Cilacap, 134.
- Tabel 4. 2 Luas Ufuk Barat Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara, 2022, 174.

- Tabel 4. 3 Luas Ufuk Barat Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Selatan, 2022, 181.
- Tabel 4. 4 Curah Hujan Bulanan Rata-Rata di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan, 184.
- Tabel 4. 5 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Rembang, 186.
- Tabel 4. 6 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Jepara, 187.
- Tabel 4. 7 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Kudus, 188.
- Tabel 4. 8 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Semarang, 189.
- Tabel 4. 9 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Kendal, 190.
- Tabel 4. 10 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Tegal, 191.
- Tabel 4. 11 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Brebes, 191.
- Tabel 4. 12 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Sukoharjo, 193.
- Tabel 4. 13 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Bantul dan Kulonprogo, 194.
- Tabel 4. 14 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Kebumen, 195.

- Tabel 4. 15 Parameter Kelayakan Tempat Rukyat, 197.
- Tabel 4. 16 Klasifikasi Kelayakan Tempat Rukyat di Jawa Tengah Bagian Utara, 198.
- Tabel 4. 17 Klasifikasi Kelayakan Tempat Rukyat di Jawa Tengah Bagian Selatan, 212.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 1 Rekapitulasi Keberhasilan Melihat Hilal Kementerian Agama RI di Jawa Tengah Tahun 1381-1440 H/1962-2019 M, 6.
- Gambar 2. 1 Fase-fase bulan berdasarkan hasil pengamatan sejak ijtimak hingga istikbal, 31.
- Gambar 2. 2 Lokasi Rukyatul Hilal di Indonesia Tahun 2020, 44.
- Gambar 2. 3 Ilustrasi Pergerakan Matahari Terbit dan Terbenam, 56.
- Gambar 2. 4 Grafik pergeseran deklinasi matahari selama satu tahun, 57.
- Gambar 2. 5 Klasifikasi Iklim Oldeman Di Jawa Tengah, 78.
- Gambar 2. 6 Klasifikasi Iklim Oldeman DI Yogyakarta, 78.
- Gambar 3. 1 Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan, 89.
- Gambar 3. 2 Grafik Curah Hujan Rembang, 127.
- Gambar 3. 3 Grafik Curah Hujan Semarang, 128.

- Gambar 3. 4 Grafik Curah Hujan Brebes, 130.
- Gambar 3. 5 Grafik Curah Hujan Yogyakarta, 131.
- Gambar 3. 6 Grafik Curah Hujan Kebumen, 133.
- Gambar 3. 7 Grafik Curah Hujan Cilacap, 134.
- Gambar 4. 1 Ufuk Barat Pantai Binangun Lasem, Rembang
Azimut 240° - 300° , 137.
- Gambar 4. 2 Ufuk Barat Watu Layar Lasem, Rembang, 138.
- Gambar 4. 3 Ufuk Barat Pantai Karang Jahe, Rembang, 140.
- Gambar 4. 4 Ufuk Barat Pantai Pasir Putih Wates Rembang,
141.
- Gambar 4. 5 Ufuk Barat Bukit Sukobubuk, Pati, 143.
- Gambar 4. 6 Ufuk Barat Pantai Kartini Jepara, 144.
- Gambar 4. 7 Ufuk Barat Pantai Semat Jepara, 146.
- Gambar 4. 8 Ufuk Barat Rooftop Gedung J UMK, 148.
- Gambar 4. 9 Ufuk Barat Observatorium MAN 2 Kudus, 149.
- Gambar 4. 10 Ufuk Barat Observatorium Yanbu'ul Qur'an
Menawan Kudus, 150.
- Gambar 4. 11 Ufuk Barat MAJT Jawa Tengah, 151.
- Gambar 4. 12 Ufuk Barat Observatorium UIN Walisongo, 153.
- Gambar 4. 13 Ufuk Barat Pelabuhan Kendal, 154.
- Gambar 4. 14 Ufuk Barat Pantai Ujungnegoro, Batang, 155.
- Gambar 4. 15 Ufuk Barat Pantai Segolok Batang, 156.
- Gambar 4. 16 Ufuk Barat IAIN Pekalongan, 157.
- Gambar 4. 17 Ufuk Barat Masjid Agung Nurul Kalam, 158.

- Gambar 4. 18 Ufuk Barat Pantai Alam Indah Tegal, 159.
- Gambar 4. 19 Ufuk Barat Pantai Mangrove Sari Desa Kaliwlingi, Brebes, 160.
- Gambar 4. 20 Ufuk Barat Bukit Sukuh, Karanganyar, 162.
- Gambar 4. 21 Ufuk Barat CASA Assalam, 163.
- Gambar 4. 22 Ufuk Barat POB Syekh Bela Belu Parangtritis, 165.
- Gambar 4. 23 Ufuk Barat Pantai Parangtritis, 166.
- Gambar 4. 24 Ufuk Barat Menara SAR Pantai Parangtritis, 167.
- Gambar 4. 25 Ufuk Barat Rooftop Stasiun Crisis Center, 168.
- Gambar 4. 26 Ufuk Barat Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulonprogo, 169.
- Gambar 4. 27 Ufuk Barat Pantai Jetis Purworejo, 170.
- Gambar 4. 28 Ufuk Barat Pantai Jatikontal Purworejo, 171.
- Gambar 4. 24 Ufuk Barat Pantai Logending, Kebumen, 172.
- Gambar 4. 30 Ufuk Barat POB Pedalen Kebumen, 173.
- Gambar 4. 31 Persentase POB yang memenuhi kriteria keterbukaan ufuk di Jawa Tengah bagian Utara, 176.
- Gambar 4. 32 Grafik Azimut terbenam Matahari di Semarang, 178.
- Gambar 4. 33 Persentase POB yang memenuhi kriteria keterbukaan ufuk di Jawa Tengah bagian Selatan, 183.

- Gambar 4. 34 Grafik Curah Hujan Rata-rata Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan, 185.
- Gambar 4. 35 Tabulasi Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara, 210.
- Gambar 4.36 Tabulasi Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Selatan, 220.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rukyatul Hilal¹ merupakan salah satu metode yang digunakan umat Islam dalam penetapan awal bulan Qamariah. Secara resmi pemerintah Indonesia melaksanakan kegiatan rukyatul hilal untuk penentuan awal Ramadan, Syawal dan Dzulhijjah. Kegiatan rukyatul hilal ini dilakukan oleh berbagai pihak seperti Badan Hisab Rukyat Kementerian Agama (BHR), Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Lajnah Falakiyah Nahdlatul Ulama (LFNU), Rukyatul Hilal Indonesia (RHI), Persatuan Islam (PERSIS), Perguruan Tinggi, dan berbagai aktivis rukyatul hilal lain di seluruh Indonesia. Tempat yang digunakan untuk pengamatan hilal biasa disebut sebagai Pos Observasi Bulan (POB).

Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan adalah tempat yang biasa digunakan untuk rukyatul hilal di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Tempat tersebut meliputi diantaranya Pantai Kartini Jepara, Menara al-Husna Semarang, Pelabuhan Kendal, Pantai Ujung Negro Batang,

¹*Rukyatul Hilal* adalah usaha melihat atau mengamati hilal di tempat terbuka dengan mata bugil atau peralatan pada sesaat Matahari terbenam menjelang bulan baru Qamariyah. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), p. 69.

Pantai Alam Indah Tegal, dan Wisata Magrove Pantai Kaliwlingi Brebes. Sedangkan Tempat Rukyat di bagian Selatan seperti Bukit Syekh Bela Belu Parangtritis Yogyakarta, POB Pedalen Kebumen, dan Pantai Jatikontal Purworejo.²

Secara geografis pesisir Jawa bagian Utara berbatasan dengan Laut Jawa dan pesisir Jawa bagian Selatan berbatasan dengan Samudera Hindia. Menurut Suaidi Ahadi³ ditinjau dari aspek meteorologi, Jawa bagian Utara lebih menguntungkan melihat hilal dibandingkan Jawa bagian Selatan karena Jawa bagian Selatan memiliki dinamika atmosfer yang tinggi. Daerah Jawa bagian Selatan banyak terjadi siklon-siklon tropis⁴ sehingga pada bulan-bulan tertentu dapat menyulitkan pengamatan hilal. Dari dua perbedaan posisi tersebut kemungkinan menimbulkan perbedaan kondisi cuaca⁵ seperti

² Arsip Data Kementerian Agama Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2022.

³ Kepala Sub Bidang Analisis Geofisika Potensi dan Tanda Waktu sekaligus Dosen Pascasarjana Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang, disampaikan pada tanggal 14 Februari 2022 via google-meet.

⁴Dampak siklon tropis terhadap cuaca di Indonesia, yaitu: (1) daerah pempunan angin, ekor siklon tropis yang berdampak terbentuk lebih banyak awan-awan konvektif penyebab hujan lebat, (2) daerah belokan angin yang membawa akibat terbentuknya lebih banyak awan-awan konvektif penyebab hujan lebat di daerah tersebut, dan (3) daerah defisit kelembaban (Utara Indonesia). Aris Pramudi, Woro Estiningtyas, and Dkk, 'Fenomena Dan Perubahan Iklim Indonesia Serta Pemanfaatan Informasi Iklim Untuk Kalender Tanam', p. 88 <<https://www.litbang.pertanian.go.id>> [diakses pada 10 Maret 2022].

⁵Keadaan atmosfer pada periode singkat disebut cuaca, sedangkan keadaan atmosfer dalam periode yang panjang disebut iklim Bayong Tjasyono, *Klimatologi* (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2004), p. 2.

pembentukan awan, curah hujan dan petir. Sebagaimana yang diketahui secara teoritis dan observasional, keberadaan awan hanya dapat membuat kemungkinan penampakan (hilal) menjadi lebih rendah.⁶ Gangguan di udara seperti kabut, hujan, debu dan asap dapat mengurangi cahaya, mengaburkan citra hingga menghamburkan cahaya hilal.⁷ Dengan demikian, keberhasilan rukyat sangat bergantung dengan keadaan atmosfer.

Idealnya pemilihan pos observasi bulan tidak hanya mempertimbangkan aspek geografi melainkan juga harus memperhatikan aspek klimatologi⁸, kecerahan langit⁹ dan aksesibilitas¹⁰. Dengan mempertimbangkan semua aspek ini

⁶ Leroy E. Doggeit and Bradley E. Schaefer, 'Lunar Crescent Visibility', *Icarus*, 107 (1994), p. 395.

⁷ Dito Alif Pratama, 'Ru'yat Al-Hilal Dengan Teknologi: Telaah Pelaksanaan Ru'yat Al-Hilal Di Baitul Hilal Teluk Kemang Malaysia', *Al-Ahkam*, 26.2 (2016), 274.

⁸ Klimatologi adalah ilmu pengetahuan yang mengkaji peristiwa-peristiwa cuaca dalam jangka waktu dan daerah yang luas di atmosfer permukaan Bumi. Aspek klimatologi menjadi salah satu kriteria tempat rukyat menurut Thomas Djamaluddin baca Noor Aflah, 'Parameter Kelayakan Tempat Rukyat: Analisis Terhadap Pemikiran Thomas Djamaluddin Tentang Kriteria Tempat Rukyat Yang Ideal' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2014), p. 68.

⁹ Kecerahan langit berkaitan dengan polusi udara dan polusi cahaya di suatu tempat. Adanya polusi cahaya akan mengurangi daya tangkap mata terhadap visibilitas hilal karena sumber cahaya lampu memiliki intensitas yang lebih kuat dari cahaya hilal Abdulloh Hasan, 'Efek Polusi Cahaya Terhadap Pelaksanaan Rukyat (Study Kasus Pelaksanaan Rukyat Di Menara Al Husna Masjid Agung Jawa Tengah Dan Casa Assalam Surakarta)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2015).

¹⁰ Aksebilitas dalam hal ini berkaitan dengan tempat rukyat yang dapat dijangkau, tidak jauh dari institusi, tempat aman dan nyaman. Aksebilitas juga

kemungkinan di tempat tersebut menghasilkan peluang yang tinggi untuk melihat hilal. Namun jika aspek tersebut tidak terpenuhinya maka kemungkinan melihat hilal sangat kecil atau biasa disebut *ghumma*¹¹ (tertutup).

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) telah memberikan kriteria ideal untuk Pos Observasi Bulan di Indonesia, kriteria tersebut harus memenuhi syarat: *Pertama*, bahwasannya tempat rukyatul hilal harus bebas pandang pada azimut 240°-300°. Bebas pandang tersebut tidak diperbolehkan ada *obstacle* atau biasa disebut dengan penghalang. *Kedua*, lokasi pengamatan hilal harus berada di tempat yang tinggi dan jauh dari permukaan laut. Namun kondisi kedua ini tidak *urgent* untuk diikuti. *Ketiga*, nilai kontras hilal harus berada di ambang batas tertentu terhadap nilai kecerahan langit. Hilal dapat terlihat ketika nilai kontras hilal masih lebih besar dibandingkan nilai kontras langit senja.¹² *Keempat*, lokasi pengamatan hilal harus bebas dari

berarti dengan ketersediaan fasilitas di lokasi pengamatan seperti adanya ketersediaan listrik dan jaringan internet yang stabil.

¹¹ Secara etimologi kata غُمٌّ berasal dari kata يَغْمَمُ - يَغْمَمٌ - يَغْمَمٌ yang menurut A Thoha Husein al-Mujahid dan A Athoillah Fathoni al-Khalil berarti سَتْرٌ (menutupi/menghalangi). Dijelaskan juga bahwa غَمٌ عَلَيْهِ berarti حَالٌ دُونَ رُؤْيِهِ (keadaan tidak bisa dilihat/dirukyat), dan غَيْمٌ atau غَيْمَةٌ berarti segumpal awan. Baca A Thoha Husein Al-Mujahid and Atho'illah Al-Khalil, *Kamus Al-Wafi (Arab-Indonesia)* (Jakarta: Gema Insani, 2016).

¹² BMKG tidak memberikan standar baku untuk perbandingan kontras langit senja vs kontras hilal karena sangat berkaitan dengan kondisi langit pada saat pengamatan dan kondisi objek pengamatan hilal. Secara umum jika langit semakin redup nilai angka dalam perhitungan kontras akan semakin besar

polusi cahaya. *Kelima*, lokasi pengamatan harus tersambung dengan jaringan listrik dan internet yang stabil. Selain lima kriteria diatas juga masih ada syarat tambahan yang sifat nya tidak mengikat yaitu keadaan cuaca yang relatif baik dan tidak berawan.¹³

Dari lima kriteria diatas, kriteria pertama merupakan poin yang sangat penting yang tidak bisa ditinggalkan. Keterbukaan medan pandang rukyatul hilal pada azimut 240° s.d. 300° tidak diperbolehkan ada *obstacle* (penghalang) baik itu berupa pepohonan, bukit, daratan yang lebih tinggi ataupun gedung dan sejenisnya. Untuk mempermudah menemukan daerah-daerah medan bebas pandang dapat dilakukan dengan pemilihan lokasi sesuai kontur daerah. Misalnya daerah di Jawa Tengah memanjang dari arah Timur-Barat, maka diperlukan daerah yang menjorok ke Utara dan Selatan atau ujung Barat. Hal ini bermaksud agar medan pandang yang digunakan searah tempat tenggelamnya Matahari dan munculnya Hilal.

sehingga hilal dapat terlihat. Ini terjadi beberapa menit setelah Matahari terbenam. Kemudian setelah itu nilai kontras akan berada di ambang batas karena perlahan ketinggian hilal akan merendah (hilal rendah semakin sulit diamati karena kontras semakin kecil). (Ahdina, p. 98). Menurut M. Ma'rufin Sudibyo dalam artikelnya "Observasi Hilal di Indonesia dan Signifikansinya dalam pembentukan kriteria visibilitas hilal" Kontras hilal bergantung pada cahaya tampak dari bulan yang sampai di permukaan bumi dibanding intensitas cahaya tampak langit senja yang dipengaruhi oleh air, debu dan molekul-molekul udara dalam atmosfer.

¹³ Ahdina Constantinia, 'Studi Analisis Kriteria Tempat Rukyatul Hilal Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2018), p. 126–27.

Upaya observasi memang selalu menuntut berbagai persyaratan, sebagaimana Badan Hisab dan Rukyat Republik Indonesia merumuskan bahwa berhasil tidaknya rukyatul hilal bergantung pada tiga hal yaitu kondisi ufuk sebelah Barat tempat pengamat, posisi hilal, dan kemampuan manusia mengamati hilal (kejelian mata si pengamat).¹⁴ Tiga hal itu menjadi pengontrol visibilitas hilal. Jika dihubungkan dengan pelaksanaan rukyatul hilal selama 57 tahun pada penentuan awal Ramadan, Syawal dan Dzulhijjah di Jawa Tengah maka diperoleh data sebagai berikut:



Gambar 1.1 Rekapitulasi Keberhasilan Melihat Hilal Kementerian Agama RI di Jawa Tengah Tahun 1381-1440 H/1962-2019 M¹⁵

Berdasarkan data rekapitulasi hilal di atas diketahui bahwa intensitas keberhasilan melihat hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan yang terdiri dari (Provinsi Jawa

¹⁴ Badan Hisab & Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta, 1981), p. 15.

¹⁵ Kementerian Agama RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, 2019, pp. 510–25.

Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta)¹⁶ terpaut jauh dibawah intensitas melihat hilal di daerah Jawa Timur dan Jawa Barat. Padahal beberapa tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan telah diuji secara ilmiah dan dinyatakan layak sebagai tempat rukyatul hilal.¹⁷ Hal ini berdasarkan pada penelitian terdahulu, seperti penelitian Ismail Khudhori “Analisis Tempat Rukyat di Jawa Tengah (Studi Analisis Astronomi dan Geografi)” dalam penelitian ini disebutkan tempat rukyat yang layak diantaranya Pantai Ujung Negoro-Batang, Bukit Rakitan Sluke-Rembang, Pantai Binangun-Rembang, Pantai Alam Indah-Tegal, Pantai Logending-Kebumen, Pantai Jatikontal-Purworejo, Pantai Kartini-Jepara, Menara Al-Husna MAJT-Semarang.¹⁸ Meskipun menurut Ismail Khudhori Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah memiliki elektabilitas dan relevan yang tinggi, namun realitas di lapangan jarang berhasil melihat hilal.

Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan sebenarnya memiliki banyak tempat rukyatul hilal atau Pos Observasi Bulan. Tempat rukyat tersebut tersebar di 17 kabupaten atau

¹⁶ Jawa Tengah yang dimaksud ialah Jawa berdasarkan pembagian wilayah secara astronomi dan geografis bukan secara administrasi wilayah.

¹⁷ Penelitian akhir mahasiswa falak UIN Walisongo Semarang seperti Najib Ihda Bashofi (Yogyakarta:2013), Ismail Khudhori (Jawa Tengah:2015), Muhammad Zainul Mushthofa (Jepara:2013).

¹⁸ Ismail Khudhori, ‘Analisis Tempat Rukyat Di Jawa Tengah (Studi Analisis Astronomi Dan Geografis)’ (Univeritas Islam Negeri Walisongo, 2015), pp. 85–109.

kota. Namun berdasarkan data rekapitulasi hilal di atas, Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan hanya berhasil 8 kali selama 57 tahun. Pos Observasi Bulan yang berhasil tersebut berada di Tegal (1977), Rembang (1997), Semarang (2009), Kabupaten Kebumen (2015), Kendal (2017), Yogyakarta (2018), Brebes (2019), dan Kudus (2019). Dari delapan tempat yang berhasil, enam lokasi berada di Jawa Tengah bagian Utara dan dua lokasi berada di Jawa Tengah bagian Selatan (Kabupaten Kebumen dan Yogyakarta).

Menarik untuk diteliti lebih dalam, jika melihat perkembangan industri di Jawa Tengah bagian Utara ternyata lebih banyak berdiri Pabrik dibandingkan bagian Selatan. Hal ini meningkatkan polusi udara di Jawa Tengah bagian Utara. Menurut Badrul Munir semakin kotor kondisi langit maka semakin sulit pengamatan hilal sebaliknya semakin bersih kondisi langit maka peluang keberhasilan hilal semakin besar. Kondisi langit ini disebut juga dengan kejernihan atmosfer (*clearness number*). Bilangan kebeningan atmosfer adalah 0 sampai 1,3 dan menunjukkan tingkat kekotoran atmosfer. Semakin tinggi bilangan kebeningan atmosfer semakin bersih kondisi atmosfer dan sebaliknya atmosfer dalam kondisi

kotor.¹⁹ Daerah Jawa bagian Selatan merupakan daerah yang jarang pabrik sehingga daerah ini memiliki keuntungan dari sisi kejernihan atmosfer.

Dari latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka penulis tertarik dan akan melakukan penelitian dengan judul **“Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah Bagian Utara dan Selatan)”**

B. Rumusan Masalah

Supaya pembahasan dalam penelitian ini terarah dan fokus, maka diperlukan penentuan, pembatasan dan perumusan masalah. Berdasarkan pada uraian pendahuluan, maka disini dapat ditemukan pokok permasalahan yaitu:

1. Dimana tempat dan kapan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan?
2. Bagaimana argumentasi teoritis praktis terpilihnya tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan?

C. Tujuan & Manfaat

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan penelitian ini adalah:

¹⁹ Badrul Munir, ‘Faktor Atmosfer Dalam Visibilitas Hilal Menurut Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)’ (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2019), p. 150.

1. Untuk mengetahui tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal terbaik di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.
2. Untuk mengetahui argumentasi teoritis praktis kriteria tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

Adapun manfaat dari penelitian tesis ini adalah:

1. Sebagai klasifikasi tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.
2. Sebagai penerapan teori kriteria tempat rukyat yang ideal dan juga sebagai kegiatan pengembangan dalam keilmuan falak.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi santri, mahasiswa, atau pun aktivis falak dalam pemilihan tempat rukyatul hilal sehingga peluang untuk melihat hilal semakin besar.
4. Sebagai informasi bagi observer dalam mempersiapkan pelaksanaan rukyatul hilal sehingga dapat mencapai hasil yang optimal.

D. Kajian Pustaka

Kajian Pustaka atau biasa disebut dengan tinjauan pustaka adalah bagian yang menjelaskan kajian referensi yang secara langsung berkaitan dengan tema penelitian yang dilakukan selama mempersiapkan referensi sehingga ditemukan topik sebagai problem yang terpilih dan menjadi

kajian penelitian.²⁰ Sejauh penelusuran penulis, penelitian-penelitian yang terkait tempat rukyat telah banyak diteliti oleh peneliti di bidang keilmuan falak, diantaranya:

1. Penelitian Ismail Khudhori “*Analisis Tempat Rukyat di Jawa Tengah (Studi Analisis Astronomi dan Geografis)*”. Penulis dalam penelitian ini fokus terhadap persoalan mengenai elektabilitas dan relevansi tempat-tempat rukyat di Jawa Tengah. Selain itu ia juga mencari kelebihan dan kekurangan dari tempat-tempat rukyat di Jawa Tengah ditinjau dari segi *astrogeografis*. Hasil dari penelitian ini menyatakan elektabilitas dan relevansi tempat-tempat rukyat di Jawa Tengah termasuk tinggi keberhasilannya dan cukup layak untuk dipakai sebagai sarana observasi Hilal²¹ Meskipun lokus penelitian ini juga mengambil tempat rukyat di Jawa Tengah namun ruang lingkup penelitian penulis lebih luas karena meliputi tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan. Begitu juga dengan parameter yang digunakan, penulis mengambil dari aspek geografis dan klimatologi untuk memprediksi tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal.

²⁰ Pascasarjana UIN Walisongo, Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah, (Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2021) Cet. I, p. 29.

²¹ Khudhori, p. 123.

2. Penelitian Badrul Munir “*Faktor Atmosfer dalam Visibilitas Hilal Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*”. Penelitian ini menjelaskan bahwa keberhasilan pengamatan hilal tidak hanya ditentukan oleh posisi hilalnya saja secara astronomis, melainkan ditentukan juga oleh keadaan atmosfer pada saat pengamatan. Setidaknya ada 2 faktor atmosfer yang mempengaruhi keberhasilan pengamatan hilal, yaitu :1) Kecerahan atmosfer (*clearness number*) pada saat pengamatan, 2) Tutupan awan yang dinyatakan dalam satuan langit perdelapan, persepuluh, atau persen.²² Penelitian penulis merupakan tindaklanjut dari penelitian Badrul Munir, penulis dalam hal ini juga mempertimbangkan faktor atmosfer untuk mengetahui kapan bulan terbaik untuk pengamatan hilal.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Moh. Irfan Fauzi “*Pengaruh Atmosfer Terhadap Visibilitas Hilal*”. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa atmosfer berpengaruh sangat signifikan. Hal ini disebabkan ada 75% pengamatan hilal di Observatorium CASA Assalaam Sukoharjo-Surakarta dan pengamatan hilal di Balai Rukyat Condroido Gresik, tidak berhasil dilihat dengan teleskop disebabkan terhalang oleh awan. Jadi berapapun

²² Munir, pp. 149–50.

ketinggian hilal di atas horison jika kondisi atmosfer berawan atau hujan, maka hilal tidak akan berhasil dilihat. Hal ini terbukti dengan beberapa pengamatan hilal dilokasi dengan ditunjang beberapa bukti empirik bahwa ketinggian hilal rata-rata $> 10^\circ$ tidak bisa dilihat yang disebabkan kondisi atmosfer berawan atau hujan²³. Penelitian ini menjadi dasar penulis mengetahui bahwa ada keterkaitan yang erat antara faktor atmosfer dengan visibilitas hilal.

4. Risya Himayatika “*Teknik Rukyatul Hilal Tanpa Alat Optik (Analisis Hasil Rukyatul Hilal Muhammad Inwanuddin)*”. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan astronomi dan klimatologis. Unsur iklim yang digunakan untuk menganalisis pelaksanaan rukyat terdiri dari curah hujan (mm), suhu udara ($^\circ\text{C}$), kelembapan udara (%), lama penyinaran matahari (LPM) (jam), dan kecepatan angin (knot).²⁴ Meskipun tidak secara eksplisit membahas tentang tempat rukyat, penelitian ini telah memberikan petunjuk

²³ Moh. Irfan Fauzi, ‘Pengaruh Atmosfer Terhadap Visibilitas Hilal’ (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2015), p. 90.

²⁴ Risya Himayatika, ‘Teknik Rukyatul Hilal Tanpa Alat Optik (Analisis Hasil Rukyatul Hilal Muhammad Inwanuddin)’ (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2019), p. 70.

parameter unsur iklim yang dibutuhkan untuk pelaksanaan rukyat.

Adanya penelusuran di atas, bertujuan agar penelitian ini dipastikan tidak ada kegiatan plagiasi atau kesamaan penelitian. Sehingga penelitian yang hendak dilakukan ini betul-betul relevan dan penting. Dari penelusuran penulis belum ada yang membahas tentang Posisi dan Waktu Terbaik Untuk Pengamatan Hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan

E. Metodologi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian dalam tesis ini merupakan jenis penelitian kualitatif lapangan dengan pendekatan geografis dan klimatologi. Penelitian ini dilaksanakan dengan cara mengevaluasi kelayakan pos-pos observasi bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan kemudian mengolah data iklim keduanya.

2. Tempat dan Waktu

Peneliti mengambil data ufuk barat mulai bulan 3 Februari s.d. 30 Juli 2022 berupa hasil pengukuran ufuk barat di 17 kabupaten atau kota dengan koordinat sebagai berikut:

Tabel 1. 2 Koordinat Objek Penelitian

KOTA/KABUPATEN	TEMPAT RUKYAT JAWA TENGAH BAGIAN UTARA	LINTANG	BUJUR
REMBANG	Pantai Binangun Lasem	06° 38' 57,3" LS	111° 27' 59,1" BT
	Watu Layer Binangun Lasem	06° 39' 20,5" LS	111° 28' 2,5" BT
	Pantai Karang Jahe Punjulharjo	06° 41' 17,3" LS	111° 24' 35,2" BT
	Pantai Pasir Putih Wates Kaliori	6° 41' 15,7" LS	111° 16' 56,8" BT
PATI	Bukit Sukobubuk	6° 46' 2,99" LS	110° 56' 44,08" BT
JEPARA	Pantai Kartini	6° 35' 18,79" LS	110° 38' 40,00" BT
	Pantai Semat	6° 38' 37,28" LS	110° 38' 39,57" BT
	Pantai Bandengan	6° 33' 14,60" LS	110° 38' 45,75" BT
	Pantai Mororejo	6° 32' 07,51" LS	110° 39' 56,08" BT
KUDUS	MAN 2 Kudus	6° 48' 10,66" LS	110° 49' 20,52" BT
	Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan	6° 41' 54" LS	110° 51' 02" BT
SEMARANG	Menara Al-Husna MAJT	06° 59' 5,01" LS	110° 26' 46,03" BT
	Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo	6° 59' 30,64" LS	110° 20' 53,00" BT
KENDAL	Pelabuhan Kendal	6° 55' 05,07" LS	110° 17' 13,66" BT
BATANG	Pantai Ujungnegoro	6° 53' 30,39" LS	109° 47' 55,59" BT
	Pantai Segolok	6° 52' 23,53" LS	109° 43' 38,82" BT
PEKALONGAN	IAIN Pekalongan	06° 51' 53" LS	109° 40' 34" BT
PEMALANG	Masjid Agung Nurul Kalam Pemalang	6° 53' 25,8" LS	109° 22' 47,64" BT
TEGAL	Pantai Alam Indah (PAI)	6° 50' 51,19" LS	109° 08' 25,34" BT
BREBES	Pantai Magrove Sari Desa Kaliwlingi	06° 47' 0,97" LS	109° 02' 11,65" BT
KOTA/KABUPATEN	TEMPAT RUKYAT JAWA TENGAH BAGIAN SELATAN	LINTANG	BUJUR
KARANGANYAR	Bukit Suku	7° 37' 40,00" LS	111° 07' 46,0" BT
SUKOHARJO	CASA Assalam	7° 33' 12,1" LS	110° 46' 16,2" BT
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	POB Syekh Bela Belu Parangtritis	8° 0' 58,27" LS	110° 19' 24,12" BT
	Pantai Parangtritis	08° 01' 30,81" LS	110° 19' 24,12" BT
	Menara SAR Pantai Parangtritis	08° 01' 23,93" LS	110° 20' 09,89" BT
	Pantai Parangkusumo, Bantul	08° 01' 24,48" LS	110° 19' 10,16" BT
	Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA	07° 53' 58,97" LS	110° 03' 40,20" BT
	Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulon Progo	07° 54' 11,00" LS	110° 04' 2,00" BT
PURWOREJO	Pantai Jetis	07° 50' 57" LS	109° 53' 43,18" BT
	Pantai Jatikontal	7° 53' 11,2" LS	110° 00' 01,2" BT
KEBUMEN	Pantai Logending	7° 43' 55" LS	109° 23' 26,9" BT
	POB Pedalen	07° 43' 54" LS	109° 23' 27" BT
BANJARNEGARA	Lapangan Desa Kebutuhjurang	07° 28' 46,82" LS	109° 40' 43,99" BT

Sumber : Badan Informasi Geospasial, 2022.

Sedangkan data Klimatologi diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dengan rincian sebagai berikut:

1. Data curah hujan bulanan periode tahun 2017-2021 untuk wilayah Kabupaten Rembang, Kabupaten Semarang, Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Kebumen dari BMKG Stasiun Meteorologi Semarang.
2. Data curah hujan bulan periode tahun 2017-2021 untuk wilayah Yogyakarta (Kretek) dari BMKG Stasiun Meteorologi Yogyakarta.
3. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Mizun²⁵

Mizun digunakan untuk mengukur azimut barat dari tempat rukyatul hilal sehingga diketahui luas keterbukaan ufuk. Gambar mizun dapat dilihat pada lampiran.

b. Dioptra²⁶

²⁵ Mizun adalah singkatan dari *Mizwala-Sundial* sebuah alat rukyat non optik inovasi Arjuna Hiqmah Lubis. Alat ini bekerja dengan cara memanfaatkan sinar Matahari dengan mengamati jatuhnya bayangan gnomon pada bidang dial. Sesuai dengan namanya alat ini menggabungkan fungsi *Mizwala-Sundial* seperti menentukan arah mata angin, menentukan azimut benda langit, menentukan arah kiblat, menentukan awal waktu zuhur dan asar, deklinasi matahari dan equation of time, menentukan waktu Matahari hakiki, menentukan waktu daerah, dan menentukan radius derajat dll. baca Faizatuz Zulfa, 'Uji Akurasi Mizun (Mizwala-Sundial) Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Zuhur Dan Asar' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2021), p. 63.

²⁶ Dioptra merupakan sebuah alat kamera untuk navigasi, survei, posisi dan pengukuran dimana aplikasi tersebut memberikan informasi layaknya alat optik theodolith.

Aplikasi ini digunakan untuk mendokumentasikan luas azimuth barat tempat rukyatul hilal dan mengetahui tinggi *obstacle* (penghalang) di ufuk barat.

c. Komputer

Komputer digunakan untuk mengolah, menganalisis dan menyajikan seluruh data yang telah terkumpul dengan baik.

4. Sumber Data Penelitian

a. Sumber data primer dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran ufuk barat tempat rukyatul hilal dan curah hujan bulanan di Jawa Tengah bagian Utara dan bagian Selatan dari BMKG selama 5 tahun (2017 s.d. 2021).

b. Data sekunder dalam penelitian ini, berupa data rekapitulasi hilal dari 17 kabupaten atau kota guna mensikronisasikan riwayat cuaca dengan peluang keberhasilan hilal, buku-buku, jurnal ilmiah, laporan hasil penelitian dan data-data yang diterbitkan lembaga pemerintah yang terkait tempat pengamatan hilal.

5. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tempat rukyatul hilal yang ada di Jawa Tengah bagian Utara dan bagian Selatan. Sampel dalam penelitian ini yaitu tempat-

tempat yang telah digunakan oleh lembaga rukyat seperti Kementerian Agama (BHRD), BMKG, dan Lajnah Falakiyah Nahdlatul Ulama (LFNU) pada 17 kabupaten atau kota di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

Iklm untuk tempat-tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan dipetakan menjadi 6 bagian yaitu Rembang, Semarang, dan Brebes. Sedangkan di Jawa Tengah bagian Selatan antara lain Bantul, Kebumen, dan Cilacap.

1. Curah hujan bulanan dari wilayah Rembang untuk mewakili curah hujan daerah Kabupaten Rembang, Pati, Kudus, dan Jepara.
2. Curah hujan bulanan dari wilayah Semarang untuk mewakili daerah Semarang dan Kendal.
3. Curah hujan bulanan dari wilayah Brebes untuk mewakili daerah Pemalang, Tegal dan Brebes.
4. Curah hujan bulanan dari wilayah Bantul (Kretek) untuk mewakili curah hujan di daerah Karanganyar, Sukoharjo, Kulonprogo dan Bantul (Kretek).
5. Curah hujan bulanan dari wilayah Kebumen untuk mewakili curah hujan di daerah Purworejo, Kebumen dan Banjarnegara.
6. Curah hujan bulanan dari wilayah Cilacap untuk Cilacap.

6. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel pertama adalah tempat rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan yang memenuhi aspek geografis. Variabel kedua yaitu bulan terbaik untuk pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan. Indikator untuk variabel pertama, pos observasi bulan yang dinyatakan layak memenuhi aspek geografis, dari azimut 240° hingga 300° tidak ada *obstacle* (penghalang). Apabila diufuk barat ada penghalang, tetapi ketinggiannya masih dibawah 3 derajat maka tempat tersebut masih dapat digunakan sebagai tempat pengamatan hilal. Indikator variabel kedua yaitu waktu pengamatan terbaik. Waktu pengamatan terbaik merupakan waktu (dalam satuan bulan syamsiah) saat curah hujan dalam katagori rendah.

7. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dalam penelitian ini diklasifikasi menjadi dua, observasi partisipasi dan observasi non partisipan. Observasi partisipasi berupa menghitung dan mengukur ufuk barat tempat rukyatul hilal di Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati, Kabupaten Jepara, Kabupaten Kudus, Kota Semarang, Kabupaten Kendal, Kabupaten Batang, Kota Pekalongan, Kabupaten Pemalang, Kota

Tegal, Kabupaten Brebes, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Bantul, Kabupaten Kulonprogo, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Banjarnegara dengan menggunakan alat Mizun dan aplikasi Dioptra.²⁷ Sedangkan Observasi nonpartisipan yang dimaksud adalah penulis tidak terjun langsung mengumpulkan data topografi setiap tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan namun melalui software google earth. Hal ini penulis lakukan untuk mendapatkan gambaran umum tempat rukyat, posisi ufuk dan jenis ufuk.

b. Dokumentasi

Dokumentasi yang dimaksud berupa mengumpulkan data anomali cuaca yaitu data curah hujan bulanan selama 05 tahun terakhir (tahun 2017 s.d 2021).

Data-data tersebut diperoleh dari:

- BMKG Stasiun Klimatologi Klas I Semarang: Data rata-rata curah hujan bulanan untuk daerah Rembang, Semarang, Brebes, Cilacap, Kab Kebumen.

²⁷ Dalam penelitian ini peneliti tidak sepenuhnya datang ke 17 kabupaten atau kota di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan. Peneliti melakukan pengukuran secara langsung di kabupaten atau kota Rembang, Kudus, Jepara, Semarang, Kendal, Brebes, Yogyakarta, dan Kebumen. Selebihnya data luas ufuk barat diperoleh dari bantuan pengukuran LFNU setiap daerah.

- BMKG Stasiun Klimatologi Klas I Sleman: Data rata-rata curah hujan bulanan untuk Bantul dan Kulonprogo.

c. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dengan menggunakan pertanyaan secara lisan kepada subjek penelitian. Wawancara ditujukan kepada:

1. BMKG Jakarta Pusat, Suadi Ahadi.
2. BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, Tuban Wiyoso
3. BMKG Stasiun Klimatologi Yogyakarta, Andriyas Aryo P
4. BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta, Yuni Dwi Trisnowati & A Fauzi Masykuri.
5. BMKG Stasiun Geofisika Banjarnegara, Hery Susanto.
6. Kementerian Agama Wilayah Provinsi Jawa Tengah, Ismail Khudhori.
7. Kementerian Agama Daerah Istimewa Yogyakarta, M Sulkhan Alfiansyah.
8. Lembaga Falakiah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, Muh. Ma'rufin Sudiby.
9. Lajnah Falakiah Nahdlatul Ulama (LFNU): LFNU Karanganyar Nur Rochim; LFNU Purworejo Ismail; LFNU Kebumen Salim Wazdy; LFNU Rembang Ali

Muchyidin; LFNU Pati Ridwan; LFNU Jepara Hudi; LFNU Kudus M Agus Yusrun Nafi'; LFNU Semarang Himmatul Riza; LFNU Kendal Nashohah, LFNU Pemalang Hibat, LFNU Brebes Hisyam Ma'arif dan Husni Faqih, LFNU Tegal Moh Idris, LFNU Batang Abdul Kahfi, LFNU Pekalongan Ehsan Hidayat, dan LFNU Cilacap Misbahus Surur.

Wawancara bertujuan untuk mengetahui keadaan geografis ufuk barat, riwayat keberhasilan hilal dan cuaca selama pelaksanaan rukyatul hilal di daerah masing-masing.

8. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah cara mengolah, mengorganisir data, memecahkannya ke dalam unit-unit yang lebih kecil, mencari pola dan tema yang sama. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini deskriptif analisis. Ada beberapa analisis yang dilakukan dalam tesis ini:

a. Reduksi data

Semua data yang terkumpul diperlakukan sebagai data mentah, terlebih dahulu difilter, dan diuji validitas datanya. Data yang terpilih selanjutnya diolah dan dianalisis. Pada tahapan ini pula peneliti memilih sampel penelitian untuk POB di Jawa Tengah bagian Utara dan

Selatan. Selanjutnya menganalisis hasil anomali cuaca dari BMKG Jawa bagian Utara dan Selatan 5 tahun (2017 s.d. 2021) yang telah dibuatkan grafik, kemudian mengolahnya menjadi data baku untuk menentukan bulan terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

b. Penyajian Data

Penyajian data yang dimaksud adalah penyajian data secara sistematis untuk memudahkan pemahaman terhadap interaksi antar bagian-bagian data dalam konteks yang utuh bukan segmental terlepas satu dengan yang lainnya. Penyajian data disajikan dalam teknik deskriptif. Untuk mendeskripsikan parameter geografis akan ditampilkan dalam bentuk gambar kebersihan ufuk. Setelah itu penulis akan memaparkan data curah hujan selama 5 tahun kemudian menganalisa menggunakan analisis deskriptif analisis.

c. Penarikan kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu informasi mengenai tempat dan waktu terbaik pengamatan hilal di Pos Observasi Bulan Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan. Dari sini diketahui bulan apa saja yang berpotensi melihat hilal berdasarkan data BMKG Jawa bagian Utara dan Selatan tahun 2017 s.d. 2021. Input

penelitian ini yaitu diketahui potensi melihat hilal untuk di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

F. Sistematika Penulisan

Susunan penulisan dalam penelitian ini terbagi ke dalam lima bab. Bab I mengemukakan pendahuluan yang menjadi dasar bagi keberlangsungan bab-bab selanjutnya. Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, tinjauan pustaka, kerangka teori penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II berisi tentang “Parameter Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal”. Pada bab ini akan dijelaskan definisi rukyatul hilal, dasar hukum rukyatul hilal, parameter tempat terbaik pengamatan, perkembangan tempat rukyat di Indonesia, kriteria tempat rukyat, aspek-aspek geografis yang harus terpenuhi untuk tempat rukyat, dan aspek-aspek klimatologi yang harus terpenuhi untuk mengetahui waktu terbaik pengamatan hilal, serta pelaksanaan rukyatul hilal di Indonesia.

Bab III merupakan gambaran umum objek penelitian. Oleh karena itu peneliti memberi judul “Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan”. Bab ini menjelaskan tentang persebaran Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan,

rekapitulasi keberhasilan melihat hilal, dan data curah hujan mulai tahun 2017 s.d. 2021 untuk POB bagian Utara dan Selatan.

Bab IV, peneliti mengemukakan tentang “Pelaksanaan dan Hasil Penelitian”. Bab ini merupakan tahapan analisis dan hasil penelitian yang terdiri dari empat sub bab. Sub bab pertama “Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah bagian Utara”. Sub bab kedua “Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah bagian Selatan”. Sub bab ketiga “Analisis Data Geografis dan Klimatologi” analisis ini untuk menjawab rumusan masalah pertama. Sub bab keempat adalah alasan lokasi terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

Bab V adalah penutup yang berisi kesimpulan dari analisis pada bab-bab sebelumnya. Kritik dan saran juga akan disampaikan pada bab ini sebagai pertimbangan terhadap penelitian berikutnya.

BAB II

PARAMETER POSISI DAN WAKTU TERBAIK PENGAMATAN HILAL

A. Definisi Rukyatul Hilal

Kegiatan rukyatul hilal merupakan komponen penting dalam perhitungan awal bulan hijriyah. Hal ini karena merukyat merupakan konsep syar'i yang diajarkan Nabi Muhammad SAW. kepada umatnya sekaligus sebagai verifikasi dari hasil perhitungan awal bulan hijriyah.²⁸ Rukyatul hilal memiliki dasar hukum yang jelas baik al-Qur'an maupun hadis. Hampir disetiap buku fikih yang ditulis oleh para ulama menjadikan rukyatul hilal sebagai objek kajian, terutama saat membahas persoalan puasa. Namun meskipun penting, rukyatul hilal bukanlah hal yang mudah karena terlihat atau tidaknya hilal bergantung pada banyak faktor yaitu tempat observasi, iklim, dan posisi hilal itu sendiri.²⁹

²⁸Ahmad Izzuddin menyebutkan bahwa metode hisab sebagai prediksi statusnya masih sebatas hipotesis-verifikatif maka masih membutuhkan pembuktian observasi (rukya) di pos-pos observasi bulan yang dianggap layak dan memadai. Depag RI, *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, Cet.1 (Jakarta:Ditbinpera, 2005). atau Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya)* (Semarang: Pustaka Al-Hilal, 2012), p. 145.

²⁹ Badan Hisab & Rukyat, p. 51-52.

1. Pengertian rukyat

Secara etimologi, kata rukyat merupakan serapan dari bahasa Arab yaitu *ru'yah* yang merupakan kata isim bentuk masdar dari fi'il ra'a-yara' (رأى - يرى)³⁰. Kata rukyat seperti halnya dengan *observation* (dalam bahasa inggris), berarti pengamatan. Kata rukyat ini bisa bersanding dengan Hilal (rukkyatul hilal) menurut Ahmad Ghazali (2008) kata رأى dan tafsirnya mempunyai banyak arti, antara lain:

a. Ra'a (رأى) bermakna ابصر

Kata Ra'a di sini mempunyai arti “melihat dengan mata kepala”, dengan bentuk masdarnya رؤية. Diartikan demikian jika maf'ul bih (objek)-nya menunjukkan sesuatu yang tampak/terlihat, seperti اذا رأيتهم الهلال yang berarti “apabila kamu melihat hilal”.

b. Ra'a (رأى) bermakna علم/أدرك

Kata Ra'a dalam hal ini berarti “mengerti, memahami, mengetahui, memperhatikan, berpendapat” dan ada yang mengatakan melihat dengan akal pikiran. Bentuk masdarnya رأى (ra'yun). Diartikan demikian jika maf'ul bih (objek)-nya

³⁰ Ahmad Warson, *Kamus Al-Munawir* (Jakarta: Penerbit Pustaka Progressif, 1992).

berbentuk abstrak, atau tidak mempunyai maf'ul bih (obyek). Sebagai contoh dalam surat al-Ma'un:

أَرَأَيْتَ الَّذِي يُكَذِّبُ بِالدِّينِ

“Tahukah kamu (orang) yang mendustakan agama?”.

(Q.S. al-Maa'uun/107:1).

c. Ra'a (رأى) bermakna ظن/حسب

Kata ra'a yang bermakna ظن/حسب ini mempunyai makna “mengira, menduga, atau yakin,” dan ada yang mengatakan “melihat dengan hati”. Bentuk masdarnya seperti Ra'a (رأى) bermakna علم/أدرك yaitu رأى. Dalam kaidah bahasa Arab diartikan demikian jika mempunyai dua maf'ul bih (objek). Sebagai contoh QS. Al-Ma'arij ayat 6.

إِنَّهُمْ يَرَوْنَهُ بَعِيدًا

“*Sesungguhnya mereka memandang siksaan itu jauh (mustahil)*”. (Q.S. al-Ma'arij/70:6).

Pada mulanya kata rukyat hanya diartikan sebagai “pengamatan” dengan mata telanjang, tetapi seiring dengan perkembangan pengetahuan bisa lebih dari itu, tergantung dari pemahaman orang terhadap makna kata rukyat. Melalui pendalaman implikasi maknawi yang terkandung dalam berbagai penggunaan kata rukyat dalam al-Hadis, kata ini bisa berkembang menjadi metodologi.³¹

³¹ Susiknan Azhari, *Kalender Islam Ke Arah Integrasi Muhammadiyah-NU* (Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2012), p. 75.

Sehingga pemahaman rukyat dapat berarti *pertama* melihat hilal dan *kedua* berarti mengetahui hilal.

2. Pengertian hilal

*Ahillah*³² أهلة adalah jamak taksir dari الهلال (bulan baru, bulan tipis, bulan sabit). Hilal dalam kamus *oxford* terdefinisi sebagai “*crescent*” yaitu *something shaped like the curve of the new moon*³³ yang berarti bulan dalam bentuk garis bengkok. Namun bukan serta merta bulan dengan bentuk garis bengkok disebut hilal karena dalam al-Quran (Q.S. al-Baqarah/2:189 dan Q.S. Ya’sin/36:39), bulan sabit muncul dengan dua istilah, yaitu *ahillah* dan ‘*urju nu al-qadi m*. Kedua Bulan Sabit tersebut menandai siklus waktu. Posisi relatif Bulan terhadap Bumi dan Matahari memberikan penampakan yang berlainan. Bulan mulai terlihat dari bentuk lengkungan tipis, sabit, bulat, bundar penuh, bulat, sabit, dan gelap. Mula-mula Bulan berbentuk lengkungan atau sabit tipis, kemudian membesar, dan akhirnya kembali melengkung bagai tanda kurva yang tua, kuning melengkung. Artinya, Bulan sabit dimunculkan dengan dua istilah, *hilal-ahillah* dan ‘*urju nu*

³² Warson, p. 319.

³³ Victoria Bull, *Oxford Learner’s Pocket Dictionary Four Edition I* (New York: Oxford University, 2008).

al-qadi m. Hilal terjadi setelah ijtimak, sedangkan *urju nu al-qadi m* sebelum konjungsi.³⁴

Istilah hilal menjadi populer di kalangan kaum muslimin di Indonesia apalagi menjelang awal Ramadan dan Syawal. Selain itu kata hilal masuk dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, menurut kamus ini kata hilal berarti bulan sabit atau bulan yang terbit pada tanggal satu bulan kamariah.³⁵ Thomas Djamaluddin mendefinisikan hilal sebagai bulan sabit pertama yang diamati di ufuk barat sesaat setelah Matahari terbenam, tampak seperti goresan garis cahaya yang tipis, dan bila menggunakan teleskop dengan pemroses citra bisa tampak sebagai garis cahaya tipis dari tepi bulatan Bulan yang mengarah ke Matahari.³⁶ Susiknan Azhari menjelaskan Hilal adalah bulan sabit pada hari pertama yang menjadi pertanda terjadinya bulan baru dalam kalender hijriah.³⁷

Secara fisik hilal merupakan bagian dari fase bulan, dalam kajian Astronomi dikenal sebagai (*the first visible crescent*) yang berarti sabit bulan termuda dengan

³⁴ Agus Purwanto, *Nalar Ayat-Ayat Semesta, Menjadikan Al-Quran Sebagai Basis Konstruksi Ilmu Pengetahuan* (Bandung: Mizan, 2015), p. 390.

³⁵ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, p. 401.

³⁶ Thomas Djamaluddin, *Menggagas Fiqh Astronomi, Telaah Hisab-Rukyat Dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya* (Bandung: Kaki Langit, 2005), p. 108.

³⁷ Susiknan Azhari, *Kalender Islam....*, h. 40.

ukuran tertentu sehingga bisa dikenali oleh mata telanjang manusia. Bentuknya berupa garis tipis atau garis yang tebal-bulan sabit terlentang, miring kanan atau miring kiri, dan tidak pernah tertelungkup.



Gambar 2. 1 Fase-fase bulan berdasarkan hasil pengamatan sejak ijtimak hingga istikbal
Sumber: NASA/Espenak, 1992

Moedji Raharto dalam artikelnya “Hisab-Rukyat Berdasarkan Astronomi” menjelaskan bahwa Hilal dari tinjauan astronomi ialah semua sabit setelah ijtimak pada saat Matahari terbenam yang terdekat setelah ijtimak, posisi hilal masih di atas ufuk (horizon). Artinya fraksi luas sabit Bulan yang disebut dengan Hilal adalah fraksi (F) $> 0\%$ dan tinggi Bulan (h) $> 0^\circ$ pada saat waktu Matahari terbenam. Hilal dapat diamati oleh mata telanjang pertama kali setelah ijtimak dengan memperhitungkan fraksi luas sabit bulan (hilal) adalah $F > F_{\text{kritis}}$ ($F > 0.7\% - 1\%$) dan tinggi Bulan $h_{\text{Bulan}} > h_{\text{kritis}}$ dan $h_{\text{kritis}} > 0^\circ$ pada saat $t = t_0 + \Delta t$. t + waktu melihat hilal, $t_0 =$ waktu Matahari terbenam

Δt = selang waktu antara penampakan hilal dengan waktu Matahari terbenam.³⁸

Definisi hilal pada saat ini masih terlalu lebar. Hilal dapat berarti bulan pasca ijtima hingga *tar'bi awwal* yang berlangsung selama 5-6 hari.³⁹ Sehingga diperlukan batasan untuk parameter bulan saat berstatus hilal. Sebagaimana ahli falak di Indonesia mencoba mengusulkan definisi hilal, seperti Sudiby, dkk 2009, hilal adalah Bulan dengan lama Bulan di atas ufuk +24 hingga +40 menit, tinggi 5° hingga 9° pada selisih azimut nol. Setyanto & Khafid, 2015, hilal merupakan Bulan dengan tinggi maksimum $7,4^\circ$ dan Nugraha dkk, 2019, Hilal yaitu bulan dengan tinggi minimum $5,8^\circ$ dan elongasi minimum 6° .⁴⁰ Definisi-definisi di atas berguna sebagai dasar peneliti menyeleksi laporan positif hilal terlihat. Laporan hilal yang terpilih adalah laporan hilal terlihat tidak melebihi umur 24 jam setelah ijtima' atau konjungsi.

3. Rukyatul hilal

Berdasarkan metode, rukyat bermakna melihat atau mengamati visibilitas hilal yaitu penampakan bulan

³⁸ Hasna Tuddar Putri, 'Redefinisi Hilal Dalam Perspektif Fikih Dan Astronomi', *Al-Ahkam*, 22.1 (2012), p. 109.

³⁹ LFNU, Keputusan Muktamar ke-34 dan Kriteria Neo-Mabims "Sosialisasi Keputusan Muktamar ke-34 Nahdlatul Ulama tentang Posisi Ilmu Falak dalam Penentuan Waktu Ibadah", 26 Maret 2022.

⁴⁰ Ibid.

sabit yang pertama kali terlihat setelah ijtima'. Menurut syara' rukyatul hilal ialah kesaksian melihat hilal dengan mata kepala setelah terbenamnya Matahari pada hari kedua Puluh Sembilan menjelang bulan baru Hijriah. Rukyatul hilal dapat pula didefinisikan sebagai usaha melihat atau mengamati hilal di tempat terbuka dengan mata telanjang menjelang bulan baru Hijriah.⁴¹ Apabila hilal berhasil terlihat maka malam itu dan keesokan harinya ditetapkan sebagai tanggal satu untuk bulan baru. Sehingga keberhasilan pada tanggal 29 akhir bulan kamariah menentukan penetapan awal bulan. Dalam praktiknya, rukyatul hilal dapat dilakukan dengan mata telanjang atau dengan alat bantu optik seperti binokuler, theodolite, teleskop, dan lain-lain.

Aktivitas mengamati kenampakan (*visibility*) hilal atau rukyatul hilal menjadi penting dalam menentukan awal sebuah bulan. Namun terdapat banyak problem yang menghambat penglihatan hilal secara langsung, diantaranya. *Pertama* hilal pasca ijtima sulit diamati oleh orang biasa. Kecerahan atau kuat cahaya hilal pasca ijtima tidak sampai 1% dibandingkan cahaya bulan purnama (*full moon*). Cahaya hilal lebih lemah dibandingkan dengan cahaya Matahari maupun cahaya

⁴¹ Khazin, p. 69.

senja, sehingga akan sulit mengamati hilal jika kekuatan cahayanya kurang dari 1% cahaya bulan purnama. Hal ini sesuai teori dari Moedji Raharto bahwa fase pencahayaan bulan senilai 1% sudah *visibel*.⁴² *Kedua* kendala cuaca, jika kondisi mendung, tertutup awan, asap, kabut (karena polusi udara), visibilitas hilal pasti akan terganggu dan akibatnya pengamatan hilal secara visual tidak mungkin dilakukan.⁴³ *Ketiga* kualitas perukyat. Rukyatul hilal memiliki potensi terjadi kekeliruan subjektif dibandingkan dengan metode hisab. Hal ini karena rukyat merupakan observasi yang berpatokan pada proses fisik (optik dan fisiologis) dan kejiwaan psikis. Cahaya hilal yang ditangkap retina mata akan diterjemahkan oleh simpul syaraf menjadi isyarat elektrik kemudian dialirkan ke otak melalui urat syaraf⁴⁴ Berdasarkan pengetahuan dan pemahaman bentuk hilal, perukyat bisa mengenali bentuk hilal namun dapat pula terkecoh dan melihat sesuatu yang mirip dengan hilal.

⁴² Azhari, p. 107.

⁴³ Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat & Hisab* (Bekasi: PT Amythas Publicita, 2007), p. 89.

⁴⁴ Farid Ruskanda, *100 Masalah Hisab & Rukyat* (Jakarta: Gema Insani Press, 1996), p. 44.

B. Dasar Hukum Rukyatul Hilal

1. Dasar Hukum Qur'an

a. Surah al-Baqarah ayat 185.

Allah Swt menyatakan bahwa barang siapa yang menyaksikan masuknya bulan wajib untuk melakukan puasa.

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَى
وَالْفُرْقَانِ فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ

“Beberapa hari yang ditentukan itu adalah bulan Ramadan, bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Quran sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). Karena itu, Barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, Maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu...” (Q.S al-Baqaroh/2:185).

Surah al-Baqarah ayat 185 di atas menjelaskan mengenai kewajiban berpuasa ketika masuk bulan Ramadan, teks ayat tersebut kata *syahida* dalam tafsir Jalalain bermakna *hadir* atau berada, dan bulan bermakna bulan Ramadan. Jadi ayat ini masih bersifat umum, hanya berisi mengenai kewajiban puasa ketika masuk bulan Ramadan, sementara hal-hal mengenai tata cara penentuan masuknya bulan Ramadan belum dijelaskan. Dalam tafsir *Baidawi* disebutkan bahwa ada perbedaan dalam

pemaknaan ayat tersebut, seperti yang dijelaskan dalam tafsir *Jalalain* di atas, dan pendapat lainnya mengatakan bahwa *syarah* dimaknai sebagai Hilal bulan Ramadan dan kata *syahida* bermakna melihat. Jadi menurut pendapat ini ayat tersebut berbicara mengenai tata cara penentuan awal bulan Ramadan dengan rukyatul hilal.⁴⁵

b. Surah al-Baqarah ayat 189

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِبُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا
الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا وَاتَّقُوا
اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

“Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah: Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadah) haji; dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. Dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung”. (Q.S. al-Baqarah/2:189).

Apabila diperhatikan, dalam ayat ini terkandung juga konsep dasar tentang Kalender Hijriah. Konsep dasar yang dimaksud adalah “bulan sabit (Hilal)”. Hilal berfungsi sebagai kalender bagi kegiatan manusia dan

⁴⁵ Nashiruddin Abu Said Abdillah bin Umar bin Muhammad, *Anwar Al-Tanzil Wa Asroru Al-Takwil Al-Ma'ruf Bi Syairazi Al-Baidhawi* (Mauqi' al-Tafasir), p. 124.

ibadah, termasuk ibadah haji.⁴⁶ Dalam buku *Asbabun Nuzul*, karangan Abi al-Hasan ‘Ali bin Ahmad al-Wahidy an-Naisabury dijelaskan bahwa menurut salah satu riwayat ayat tersebut turun berkenaan dengan pernyataan Muadz bin Jabal dan Tsa’labah bin Ghumamah kepada Rasulullah. Pernyataan seperti berikut:

*Ya Rasulullah! Mengapa bulan sabit itu mulai timbul kecil sehalus benang, kemudian bertambah besar hingga bundar dan kembali seperti semula, tiada tetap bentuknya?.*⁴⁷

2. Dasar Hukum Hadis

Setelah persoalan awal bulan kamariah digambarkan secara global dalam al-Qur’an, maka selanjutnya baginda Nabi Muhammad saw, menjelaskan tentang mekanisme menentukan awal bulan kamariah dengan melihat penampakan hilal. Dalam kitab-kitab hadis ditemukan banyak hadis yang berkaitan dengan rukyat (observasi). Berikut beberapa hadis tersebut:

- i. Hadis yang memerintahkan berpuasa dan beridul fitri apabila melihat hilal

⁴⁶ A. Ghozali Masroeri, ‘Rukyatul Hilal, Pengertian Dan Aplikasinya’, in *Musyawarah Kerja Dan Evaluasi Hisab Rukyat Tahun 2008* (Ciawi Bogor: Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI, 2008).

⁴⁷ Qamaruddin Shaleh, *Asbabun Nuzul Latar Belakang Histori Turunnya Ayat-Ayat Al-Qur’an* (Bandung: PT. Al-Ma’arif, 1988), p. 59. Baca pula *Asbabun Nuzul*, karangan Abi al-Hasan ‘Ali bin Ahmad al-Wahidy an-Naisabury.

عَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ إِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَصُومُوا وَإِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَأَفْطِرُوا فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدُرُوا لَهُ

“Dari Ibnu Umar Ra. Berkata: Saya mendengar Rasulullah Saw. bersabda: apabila melihat hilal berpuasalah, dan apabila kamu melihatnya beridulfitrilah jika Bulan terhalang oleh awan terhadapmu maka kadarkanlah” (Muslim, 1992: 760/2).

- ii. Hadis larangan berpuasa dan beridul fitri sebelum melakukan rukyat

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ فَقَالَ لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدُرُوا لَهُ

“Dari Abdullah Ibn Umar Ra. Bahwa Rasulullah Saw. Menyebut Ramadan dan bersabda: janganlah kamu berpuasa hingga melihat hilal dan janganlah kamu beridulfitri sebelum melihat hilal, jika Bulan terhalang oleh awan terhadapmu, maka kadarkanlah” (Muslim, 1992:13/7).

- iii. Hadis menggenapkan bulan Sya’ban 30 hari

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ زَيْدٍ قَالَ سَمِعْتُ أَبَا هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ يَقُولُ قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ صُومُوا لِرُؤُوسِهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤُوسِهِ فَإِنْ غَبِيَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ

“Muhammad Ibn Ziyad mengatakan kepada kami, ia berkata: saya mendengar Abu Hurairah Ra.

Mengatakan: Nabi Saw. bersabda: Berpuasalah kamu karena melihat hilal dan beridulfitrilah karena melihat hilal pula, jika Bulan terhalang oleh awan terhadapmu, maka genapkanlah bilangan bulan Sya'ban tiga puluh hari.” (Bukhari, t.th:119/4).

Para ulama berbeda pendapat dalam memahami hadis-hadis di atas. Pendapat pertama dari mazhab rukyat. Menurut mazhab rukyat dalam kaitannya dengan melihat hilal bersifat *ta'abudi-ghair al-ma'qul ma'na*, berarti tidak bisa dirasionalkan, pengertiannya tidak dapat dikembangkan. Definisi yang dikehendaki ialah terbatas pada melihat dengan mata telanjang. Konsekuensinya secara mutlak adalah perhitungan hisab hakiki tidak dapat digunakan. Pendapat kedua dari mazhab Hisab, yang memahami rukyat termasuk *ta'aqquli-ma'qul-ma'na* dapat dirasionalkan, diperluas dan dikembangkan. Sehingga ia dapat diartikan antara lain “mengetahui” – sekalipun bersifat *zanni* (dugaan kuat) tentang adanya hilal.⁴⁸

Perbedaan pendapat ulama juga berkaitan tentang jumlah kesaksian rukyat dalam menetapkan awal Ramadan dan Syawal. Iman Abu Hanifah berpendapat apabila langit cerah, maka untuk menetapkan awal bulan hijriah dengan persaksian orang banyak (jumlah dan teknisnya diserahkan

⁴⁸ Izzuddin, p. 92.

kepada iman dan hakim), tetapi jika keadaan langit tidak cerah karena terselimuti awan dan kabut, maka imam cukup memegang kesaksian seorang muslim yang adil, berakal dan balig.⁴⁹ Menurut Imam Malik, tidak boleh berpuasa atau berhari raya dengan persaksian kurang dari dua orang yang adil. Sedangkan menurut Imam Syafi dan Imam Hambali berpendapat boleh memulai puasa berdasarkan persaksian rukyat seorang lelaki tetapi tidak boleh berhari raya idul fitri berdasarkan persaksian kurang dari dua orang laki-laki.⁵⁰ Diantara syarat-syarat tersebut yang nampaknya disepakati adalah syarat muslim dan adil.⁵¹

Dalam konteks masa kini, diterimanya kesaksian (shahadah) dalam penetapan awal bulan Ramadan dan hari raya di Indonesia berdasarkan dua pertimbangan (sumpah & kondisi cuaca saat pengamatan). Pertimbangan tersebut hadir dari pemahaman shahadah dalam paradigma fiqh dan astronomi. Konsep shahadah dalam paradigma fiqh adalah penglihatan yang disertai dengan sumpah dan bukti faktual, sementara dalam paradigma astronomi, shahadah

⁴⁹ Al-Zuhaily, p. 31.

⁵⁰ Wahbah Al-Zuhaily, *Fiqh Shaum Terjemah Kitab Al-Fiqh Al-Islamy Wa Adilatuhu*, ed. by Masdar Helmy (Bandung: CV.Pustaka Media Utama, 2006), p. 31.

⁵¹ Departemen Agama RI, *Pedoman Teknis Rukyat* (Jakarta: Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, 1994), p. 43.

didasarkan pada kepastian ukuran faktor-faktor eksternal meliputi cuaca, iklim dan lingkungan.⁵²

C. Perkembangan Tempat Rukyat di Indonesia

Sejak tanggal 16 Agustus 1972 Departemen Agama membentuk Tim Badan Hisab Rukyat (selanjutnya disebut BHR) sebagai unit resmi pengamatan hilal. Dalam persoalan awal bulan BHR membangun sebuah tempat khusus pengamatan hilal yang dinamakan Pos Observasi Bulan (selanjutnya disebut POB). POB adalah sebuah bangunan tempat pengamatan hilal yang regulasi, operasional, dan pembiayaannya ditangani oleh Kementerian Agama dan secara khusus dikoordinasi oleh Subdirektorat Hisab Rukyat Kementerian Agama.⁵³

Keberadaan POB sangat penting guna mendukung keberhasilan pelaksanaan rukyatul hilal. POB selain sebagai tempat pengamatan hilal juga digunakan sebagai tempat pengamatan Matahari seperti gerhana, penentuan waktu salat, atau bahkan untuk pengamatan benda-benda langit secara umum. Misalnya untuk mengamati bintang, komet atau meteor.

⁵² Muh. Arif Royyani and others, 'Shahadah 'Ilmy; Integrasi Fiqh and Astronomy Paradigma in Determining The Arrival of Lunar Months in Indonesia', *Al-Ihkam*, 2 (2021), p. 504.

⁵³ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, 'Pos Observasi Bulan Dan Kualitas Rukyat Di Indonesia', 2022 <<https://oif.umsu.ac.id/2022/05/pos-observasi-bulan-dan-kualitas-rukayat-di-indonesia/>>.

Pada tahun 1986 Kementerian Agama membangun Pos Observasi Bulan (POB) pertama di Pelabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi. POB pertama ini menjadi awal dimulainya sejarah perkembangan POB diseluruh wilayah Indonesia. Pos Observasi Bulan (POB) yang tersebar di beberapa wilayah sudah melewati berbagai tahapan verifikasi yang matang. Oleh karena itu tidak semua tempat rukyat disebut sebagai Pos Observasi Bulan. POB sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya adalah bangunan yang sengaja dibuat oleh Subdirektorat Hisab Rukyat Kementerian Agama untuk mendukung keberhasilan rukyatul hilal. Pos Observasi Bulan yang tersebar di beberapa wilayah di Indonesia seperti POB Suak Geudubang Aceh Barat, POB Cibeas Pelabuhan Ratu, POB Syeikh Bela Belu Yogyakarta, Tower Observatorium Hilal Sulamu Kupang, dan Pos Observasi Bulan Cikelet Bandung.⁵⁴

Berbeda halnya dengan tempat rukyat atau lokasi rukyat yang sifatnya lebih umum. Tempat rukyat berada di ruangan yang terbuka dan dipilih secara spontanitatif oleh tim rukyatul hilal setiap daerah. Umumnya tempat seperti ini ditemukan di pinggir pantai, daratan tinggi/berbukitan

⁵⁴ Wawancara dengan Ismail Khudhori, Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah di Kanwil Kemenag, Semarang 23 Februari 2022.

atau tempat yang tinggi seperti rooftop. Tempat rukyatul hilal di Indonesia seperti Pantai Lhokseumawe, Roof Top Gedung BMKG Wil.1 Medan, Pantai Tanjung Raya Panangan, Pantai Cipatujuh Tasik, Pantai Kartini Jepara, Bukit Banyu Urip Tuban, Gunung Sandeng Kab. Jember, Roothop Mall GTC Makassar, Tanjung Nusaniwe Latuhalat Kota Ambon, Pantai Ropu Tengah Balu Kec. Sahu Kab. Halmahera Barat dan lain-lain.⁵⁵

Menurut Badan Hisab Rukyat tempat observasi awal bulan Qomariah adalah tempat yang memungkinkan pengamat dapat mengadakan observasi di sekitar terbenamnya Matahari. Pandangan ke ufuk barat sebaiknya tidak terganggu pada azimut 240° s.d. 300° . Daerah itu diperlukan terutama jika observasi bulan dilakukan sepanjang musim.⁵⁶ Jumlah tempat rukyat di Indonesia bertambah dari tahun ke tahun. Pada tahun 2020 penentuan awal syawal 1441 H/2020 terdapat 82 titik yang tersebar di 34 provinsi.⁵⁷ Pada tahun 2021 ada 88 lokasi rukyatul hilal

⁵⁵ Arsip data Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah, 2022.

⁵⁶ Badan Hisab & Rukyat, p. 52.

⁵⁷ Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, *Ini 82 Lokasi Rukyatul Hilal Awal Ramadan 1441H/2020M* (Jakarta, 2020) <<https://balitbangdiklat.kemenag.go.id/berita/ini-82-lokasi-rukkyatul-hilal-awal-ramadan-1441h-2020m>>.

dari Aceh sampai Papua. Hingga pada tahun 2022 lokasi rukyat menjadi 99 titik yang tersebar di 34 Provinsi.⁵⁸



Gambar 2. 2 Lokasi Rukyatul Hilal di Indonesia Tahun 2020⁵⁹

D. Kriteria Tempat Rukyat

Kriteria tempat rukyat yang ideal diperoleh dari analisis kendala-kendala yang telah terjadi selama pelaksanaan rukyatul hilal. Kendala tersebut berkaitan dengan letak geografis, elevasi pengamat dan medan pandang yang bebas penghalang. Selain itu kondisi medan rukyat harus memiliki pandangan ke arah ufuk yang tidak dipengaruhi oleh udara kotor, awan atau kabut dan cahaya dari lampu-lampu dipermukaan bumi. Medan pengamat juga terkendala dengan iklim, cuaca⁶⁰ kelembaban relatif dan kondisi atmosfer. Kendala terhadap bidang horizon

⁵⁸ Ismail Khudhori, Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah, 2022.

⁵⁹ Kementerian Agama RI, *Kemenag RI: Ini 82 Lokasi Rukyatul Hilal Awal Ramadan 1441 H/2020 M*, 2020
<<https://www.infoaktualnews.com/2020/05/21/kemenag-ri-ini-82-lokasi-rukayatul-hilal-awal-ramadan-1441h-2020m/>>.

⁶⁰ Ruskanda, pp. 25–26.

terkait dengan keadaan horizon menjelang Matahari terbenam, yang meliputi kondisi awan, kecerahan langit dan cahaya langit senja.

Kementerian Agama RI menjelaskan bahwa dalam pengamatan hilal, observer perlu mempersiapkan beberapa hal seperti lokasi pengamatan dengan kriteria dapat melihat Matahari terbenam, medan pandang tidak terganggu dari azimuth horizon 240° - 300° , beriklim baik yang terbebas dari awan, tidak ada polusi udara dan polusi cahaya di area terbenamnya Matahari. Persyaratan ini merupakan standar dalam penentuan hasil rukyat, dimana keadaan cuaca, atmosfer, awan dan keadaan langit di atas ufuk menjadi faktor penting dapat diterimanya laporan rukyat.⁶¹

Kriteria tempat rukyatul hilal menurut Badan Meteorologi dan Geofisika sebagaimana yang disebutkan oleh Ahdina Constantinia menyebutkan beberapa kriteria lokasi rukyatul hilal ideal memenuhi kriteria berikut:⁶²

1. Lokasi ke arah barat bebas pandangan pada azimuth 240° sampai 300° . Patokan tersebut berdasarkan pada lintasan $23^{\circ}27'$ Matahari dan $5^{\circ}8'$ lintasan bulan.

⁶¹ Hasan, p. 4.

⁶² Constantinia, p. 126.

2. Berada di lokasi yang tinggi dan jauh dari pantai. Kondisi kedua ini tidak *urgent* untuk diikuti, karena dengan ketinggian 20-25 mdpl dapat melakukan pengamatan hilal.
3. Nilai kontras hilal berada pada ambang batas tertentu terhadap nilai kecemerlangan langit.
4. Bebas dari polusi cahaya dan udara
5. Terdapat listrik yang stabil dan jaringan internet
6. Cuaca yang relatif baik dan tidak berawan.

Prof. Thomas Djamaluddin, Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) menentukan bahwa kriteria tempat rukyat harus memenuhi: *Pertama*, tempat rukyat harus memiliki medan pandang terbuka mulai +28,5° LU dan - 28,5° LS dari titik barat. *Kedua*, tempat rukyat harus bebas dari potensi penghalang baik fisik maupun non fisik. *Ketiga*, tempat rukyat harus bebas dari potensi gangguan cuaca dan secara posisi geografis tempat rukyat tersebut memang ideal untuk dilakukan proses *rukyat al-hilal*.⁶³

Lembaga Falakiah Nahdlatul Ulama (LFNU) dalam Pedoman Rukyat dan Hisab Nahdlatul Ulama' berdasarkan SK PBNU NO. 311/A/II.03/I/1994 Pedoman Operasional Penyelenggaraan *Rukyat bil Fi'li* di

⁶³ Aflah, p.68.

Lingkungan Nahdlatul Ulama pasal 2 huruf b; memberikan beberapa kriteria untuk tempat rukyat, seperti: lokasi yang digunakan sudah pernah berhasil melihat hilal, secara geografis dan astronomi dimaksud memungkinkan terjadinya rukyat, kemudian tempat tersebut juga telah diusulkan oleh PWNU/PCNU.⁶⁴

Persatuan Islam (PERSIS) mempunyai beberapa kriteria untuk menentukan lokasi rukyatul hilal. Kriteria tempat rukyatul hilal yang dipegang oleh Persatuan Islam (PERSIS) antara lain; *pertama* jauh dari perkotaan, dan *kedua* horizon (ufuk) yang datar dengan rentang sekitar 30° ke Utara dan 30° Selatan.⁶⁵

Mutoha Arkanuddin, direktur Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) sekaligus pendiri Jogja Astro Club memberikan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk tempat rukyat setidaknya batas ufuk mar'i harus menjangkau Matahari dan Bulan saat terbenam. Selain itu ada syarat lain yang harus terpenuhi seperti lokasi rukyat berada di pantai atau di bukit tidak berada di tengah kota dan mudah diakses. Menurut Slamet Hambali yang

⁶⁴ Lajnah Falakiah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, *Pedoman Rukyat Dan Hisab Nahdlatul Ulama* (Jakarta: Lajnah Falakiah PBNU, 2006), pp. 16–17.

⁶⁵ Constantinia, p. 51.

terpenting adalah posisi bulan tidak terhalang baik ke Utara atau ke Selatan.⁶⁶

Thierry Legault, seorang Astrofotografer kelas dunia dari Prancis memberikan tiga syarat dalam memilih lokasi rukyatul hilal. *Pertama*, hindari kawasan berawan, lembab dan berpolusi. *Kedua*, semakin ke barat-Utara semakin baik, untuk memperoleh posisi horizon yang lebih tinggi. *Ketiga*, daerah pegunungan lebih bagus dari daerah pantai.⁶⁷

Berikut ini parameter tempat rukyat yang telah dirangkum dari berbagai ahli falak:

Tabel 2. 1 Pendapat para pakar dan Organisasi Falakiyah tentang kriteria tempat rukyatul hilal.

Pendapat	Parameter tempat ruhyat
Kemenag RI	<ul style="list-style-type: none"> • lokasi pengamatan dapat melihat Matahari terbenam. • Medan pandang tidak terganggu dari azimuth horizon 240° - 300°, • Beriklim baik yang terbebas dari awan, • Tidak ada polusi udara dan polusi cahaya di area terbenamnya Matahari.
BMKG	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi ke arah barat bebas pandangan pada azimuth 240° sampai 300°.

⁶⁶ Constantinia, p. 51.

⁶⁷ Agus Mustofa, *Mengintip Bulan Sabit Sebelum Magrib* (Surabaya: PADMA Press, 2014), pp. 112–13.

	<ul style="list-style-type: none"> • Berada di lokasi yang tinggi dan jauh dari pantai. • Nilai kontras hilal berada pada ambang batas tertentu terhadap nilai kecemerlangan langit. • Bebas dari polusi cahaya dan udara, • Terdapat listrik yang stabil dan jaringan internet, • Cuaca yang relatif baik dan tidak berawan.
Thomas Jamaludin	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat rukyat harus memiliki medan pandang terbuka mulai +28,5° LU dan - 28,5° LS dari titik barat. • Tempat rukyat harus bebas dari potensi penghalang baik fisik maupun non fisik. • Tempat rukyat harus bebas dari potensi gangguan cuaca • Posisi geografis tempat rukyat memang ideal untuk dilakukan proses rukyat al-hilal.
LFNU	<ul style="list-style-type: none"> • lokasi yang digunakan sudah pernah berhasil melihat hilal. • Secara geografis maupun astronomi tempat tersebut memungkinkan untuk rukyat. • Lokasi sudah disetujui oleh PWNU/PCNU setempat
Persis	<ul style="list-style-type: none"> • Jauh dari perkotaan. • horizon (ufuk) yang datar dengan rentang sekitar 30° ke Utara dan 30° ke Selatan.

RHI	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat rukyat setidaknya batas ufuk mar'i harus menjangkau Matahari dan Bulan saat terbenam. • Posisi bulan tidak terhalang baik ke Utara atau ke Selatan. • Lokasi berada di pantai atau di bukit
Thierry Legault	<ul style="list-style-type: none"> • Hindari kawasan berawan, lembab dan berpolusi. • Semakin ke barat-Utara semakin baik, untuk memperoleh posisi horizon yang lebih tinggi. • Daerah pegunungan lebih bagus dari daerah pantai

Berdasarkan rangkuman paparan para ahli diatas maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa parameter tempat rukyat yang ideal adalah sebagaimana yang dikeluarkan oleh BMKG yang meliputi: 1) Lokasi mengarah ke barat bebas pandangan pada azimuth 240° sampai 300°. 2) Berada di lokasi yang tinggi dan jauh dari pantai. 3) Nilai kontras hilal berada pada ambang batas tertentu terhadap nilai kecemerlangan langit. 4) Bebas dari polusi cahaya dan udara, 5) Terdapat listrik yang stabil dan jaringan internet, 6) Cuaca yang relatif baik dan tidak berawan. Hal ini didasari oleh kondisi tempat yang ada di berbagai tempat rukyat POB di wilayah Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

Sedangkan untuk memberikan penilaian tentang layak tidaknya tempat tersebut, peneliti memberikan katagori ideal, cukup ideal, kurang ideal tidak ideal sebagaimana yang dikemukakan oleh Islamil Khudhori. Adapaun kriterianya sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Parameter Kelayakan Tempat Rukyat⁶⁸

No	Tingkat Kelayakan	Kriteria
1	Ideal	Tempat rukyat memenuhi aspek geografis, kondisi klimatologi (primer) dan aspek sarana prasarana, falisitas dan perukyat (sekunder). Keduanya secara baik.
2	Cukup Ideal	Tempat rukyat memenuhi kriteria primer dan sekunder dengan salah satunya kurang baik
3	Kurang Ideal	Tempat rukyat hanya memenuhi kriteria sekunder secara baik, namun kriteria primer kurang baik.
4	Tidak Ideal	Tempat rukyat memiliki parameter primer dan sekunder namun kurang baik

⁶⁸ Khudhori, p. 122.

Dari berbagai parameter diatas, penulis dalam penelitian ini hanya menggunakan dua parameter. Parameter tersebut adalah parameter geografis dan parameter klimatologi. Parameter geografis diperlukan untuk memilih tempat yang terbaik dalam pengamatan hilal dan parameter klimatologi untuk menentukan waktu (bulan) terbaik pengamatan hilal.

Iklim merupakan faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi keberhasilan rukyat. Langit cerah tanpa awan merupakan kunci keberhasilan rukyat sebaliknya ketika langit berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal sulit terlihat. Dari sudut pandang teoritis dan observasional, keberadaan awan hanya dapat membuat kemungkinan penampakan hilal menjadi lebih rendah.⁶⁹

Menurut Badrul Munir informasi iklim/cuaca yang dibutuhkan saat pengamatan hilal meliputi suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, angin, curah hujan, dan tutupan awan.⁷⁰ Meskipun menurut Badrul Munir informasi prakiraan cuaca terdiri dari 6 (enam) unsur penelitian ini dibatasi dan hanya menggunakan satu unsur

⁶⁹ Leroy E. Doggeit, Bradley E. Schaefer, *Lunar Crescent Visibility*, Jurnal Icarus 107, 1994, hlm. 395.

⁷⁰ Badrul Munir "Faktor Atmosfer dalam Visibilitas Hilal...", h. 149-150.

klimatologi yaitu curah hujan. Dari data curah hujan sudah bisa menjelaskan bahwa ada awan yang menghalangi pengamatan hilal dan memberikan indikasi bahwa cuaca saat itu sedang ekstrim.⁷¹ Apabila curah hujan tinggi pada suatu bulan maka kemungkinan hilal terlihat sangat kecil.⁷²

E. Aspek-aspek Geografis Pengamatan Hilal (Posisi Terbaik)

1. Posisi Tempat

Pada prinsipnya posisi ideal pengamatan diperoleh ketika pengamat telah mempertimbangkan pergerakan dari objek langit yang akan diamati. Seperti halnya pengamatan hilal, pengamat terlebih dahulu harus memperhitungkan pergerakan Matahari dan Bulan. Perhitungan yang dimaksud adalah memperhitungkan posisi geografis tempat dengan deklinasi Matahari dan deklinasi Bulan. Konsep ini, untuk memprediksi posisi terjauh dari pergerakan Bulan dan Matahari saat observasi dilakukan. Jika posisi pengamat di Katulistiwa dengan nilai posisi geografis 0° (nol derajat), maka ketika pengamatan menghadap pada posisi arah Barat, tempat tersebut harus menyisihkan daerah pandang ufuk sekitar 28° (dua puluh delapan derajat) ke titik kanan (Utara)

⁷¹ Wawancara dengan Tuban Wiyoso (Pengamat Meteorologi dan Geofisika Ahli Madya BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, pada 22 Maret 2022, Pukul 09.00 WIB.

⁷² Ibid

dan 28° ke titik kiri (Selatan). Nilai 28° merupakan hasil dari kalkulasi deklinasi Matahari ke arah Utara 23° (dua puluh tiga derajat) dan 23° ke arah Selatan ditambah dengan 5° (lima derajat) dari deklinasi Bulan, dengan detail nilai besaran yaitu deklinasi terjauh Matahari sebesar $23^\circ 26' 21.48''$ ⁷³ dan deklinasi terjauh Bulan sebesar $5^\circ 8' 52''$ ⁷⁴ dengan hasil $28^\circ 35' 13, 48''$ masing-masing dari titik Barat ke Utara dan ke Selatan.

Sejauh penelusuran penulis para ahli falak menggenapkan nilai $28^\circ 35' 13, 48''$ menjadi 30° ke Utara dan Selatan sehingga ditemukan formulasi tempat rukyat ideal merupakan tempat yang bebas dari *obstacle* (gangguan) mulai 240° s.d. 300° . Akan tetapi mencari tempat seperti ini sangat jarang ditemukan, sebagian besar tempat rukyat hanya menampilkan beberapa bagian ufuk yang terbuka. Seperti di Jawa Tengah bagian Selatan umumnya terhalang dari rentang azimut 270° s.d. 300° sedangkan di Jawa Tengah bagian Utara beberapa tempat terhalang oleh bukit atau daratan dari azimut 240° s.d. 270° . Dari hal itu maka perlu mengetahui azimut Matahari saat

⁷³ Khazin, p. 51.

⁷⁴ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)* (Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012), p. 223.

terbenam sebagai pertimbangan tempat-tempat rukyat yang tidak sepenuhnya bebas dari *obstacle*.

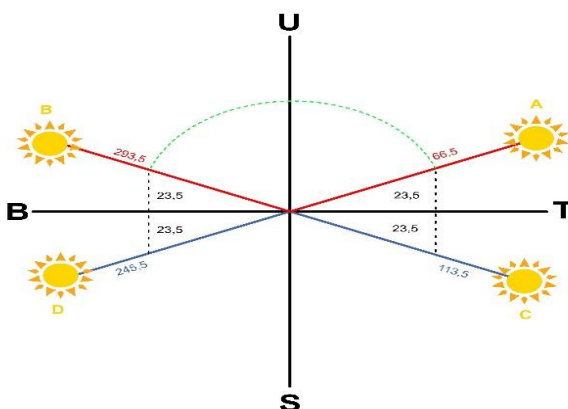
Sudah menjadi pengetahuan umum Matahari terbit dari Ufuk Timur dan terbenam di Ufuk Barat. Namun perlu diketahui azimuth matahari terbit dan terbenam tidak selalu sama atau berubah-ubah setiap harinya. Sebagaimana Q.S. Al-Shaffat/37:5 dan hasil pengamatan para peneliti menunjukkan bahwa Matahari mempunyai banyak tempat terbit maka begitu pun tempat terbenam, tidak hanya pada satu lintang tertentu. Gerak semu tahunan Matahari (*annual motion*) mengarah ke Timur senilai 1° busur setiap hari mengakibatkan arah terbit dan tenggelamnya selalu berubah-ubah sepanjang tahun dalam masa 365,25 hari. Dalam istilah astronomi gerak semu tahunan Matahari ini disebut dengan deklinasi.⁷⁵

Deklinasi Matahari merupakan jarak posisi Matahari dengan equator atau khatulistiwa langit diukur sepanjang lingkaran deklinasi atau lingkaran waktu. Apabila deklinasi sebelah Utara equator diberi tanda positif (+) dan sebelah Selatan diberi tanda negatif (-).⁷⁶ Deklinasi positif mulai tanggal 21 Maret s.d 23 September, dari tanggal 23 September s.d 21 Maret deklinasi negatif. Tertanggal 21

⁷⁵ Hambali, p. 214.

⁷⁶ Hambali, p. 203.

Maret dan 23 September Matahari akan terbit dari titik Timur dan terbenam di titik Barat. Setiap tanggal 22 Juni Matahari terbit dan tenggelam sejauh $23,5^\circ$ busur dari titik Timur-Utara dan Barat-Utara. Sebaliknya setiap tanggal 22 Desember Matahari terbit dan tenggelam sejauh $23,5^\circ$ busur ke Selatan dari titik Timur dan Barat.⁷⁷

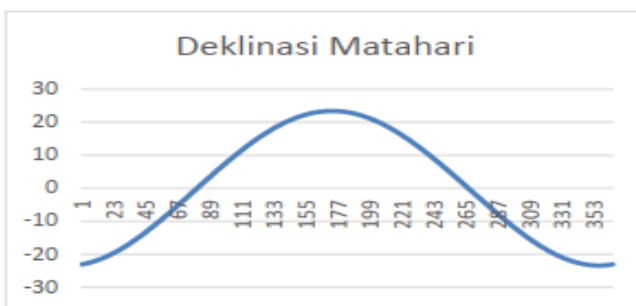


Gambar 2. 3 Ilustrasi Pergerakan Matahari Terbit dan Terbenam

Ilustrasi di atas menggambarkan posisi pengamat di khatulistiwa saat Matahari berada di deklinasi maksimum Utara (posisi A-B) azimuth matahari terbit senilai $66,5^\circ$ dan terbenam senilai $293,5^\circ$. Sebaliknya saat Matahari berada pada deklinasi maksimum Selatan (posisi C-D) azimuth matahari terbit senilai $113,5^\circ$ dan terbenam senilai $246,5^\circ$.

⁷⁷ Lu'ayyin, 'Ayyam Al-Bid (Perspektif Astronomi)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2017), p. 44.

Dari hal ini diketahui bahwa deklinasi matahari dan lintang tempat menentukan dimana posisi azimuth Matahari terbit dan terbenam. Oleh karena itu bagi tempat-tempat yang tidak sepenuhnya bebas dari *obstacle* dapat memperhitungkan luas azimuth barat yang terbuka dan mempertimbangkan nilai deklinasi matahari saat pengamatan hilal.



Gambar 2.4 Grafik pergeseran deklinasi matahari selama satu tahun

2. Kondisi Tempat

Kondisi tempat merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam observasi atau pengamatan hilal. Tempat observasi, hendaknya jauh dari kota untuk menghindari polusi baik berupa polusi udara maupun polusi cahaya. Keberadaan polusi akan merubah tekanan udara serta deviasi cahaya. Tempat yang berpolusi dapat menghambat kualitas pengamatan dan merubah prediksi hitungan hisab dengan pemakain refraksi (jika tidak dilakukan penelitian

terhadap besaran refraksi suatu tempat). Begitu pula dengan pantai-pantai yang disekitarnya berdiri pabrik-pabrik, sebaiknya tidak digunakan. Hal ini untuk menghindari polusi dan penguapan laut. Akseibilitas seperti tempat yang tersedia listrik dan jaringan internet, tempat mudah dijangkau dengan kendaraan apapun, tempat pengamatan yang tidak terlalu jauh dari institusi yang menggunakan juga perlu diperhitungkan. Semua ini diperlukan untuk memudahkan dalam hal koordinasi dan kontinuitas kegiatan serta membuat pengamat dapat berkonsentrasi penuh untuk melakukan pengamatan.⁷⁸

F. Aspek-aspek Klimatologi Pengamatan Hilal (Waktu Terbaik)

Definisi waktu terbaik dalam pengamatan hilal memiliki dua arti, pertama waktu dimana pengamat menunggu beberapa menit setelah Matahari terbenam⁷⁹ dan kedua bermakna bulan dimana kondisi langit rata-rata cerah (curah hujan rendah). Definisi pertama dalam bahasa Inggris disebut *best time*. *Best time* merupakan waktu (dalam satuan menit) saat bulan mulai terlihat pasca matahari terbenam.⁸⁰

⁷⁸ Agam Marwansyah, 'Uji Kelayakan Gedung Badan Hisab Rukyat Provinsi Kalimantan Barat Sebagai Tempat Rukyatul Hilal' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2021), p. 34.

⁷⁹ A Jamil, *Ilmu Falak (Teori & Aplikasi)* (Jakarta: Amzah, 2009), p. 36.

⁸⁰ Muh. Ma'rufin Sudibyo, 'Observasi Hilal Di Indonesia Dan Signifikansinya Dalam Pembentukan Kriteria Visibilitas Hilal', *Al-Ahkam*, 24.1 (2014), p. 136.

Konsep *best time* pertama kali diusulkan Yallop dan merupakan elemen khas observasi hilal karena hanya muncul dalam data observasi positif. Rumus mencari *best time* menurut Yallop adalah sebagai berikut berikut: $T_b = T_s + (4/9)Lag$. Dengan keterangan T_b adalah *best time*; T_s ialah sunset time; Lag: moon's lag time.⁸¹ Menurut K. Lutfiyah waktu terbaik yang disarankan dalam menyaksikan kenampakan hilal berkisar 4 menit-19 menit lebih akhir.⁸²

Saat Matahari terbenam hilal tidak serta merta dapat terlihat. Sesuai teori A. Jamil makin rendah kedudukan benda langit, makin besar refraksinya. Refraksi terbesar terjadi saat Matahari sedang terbit atau terbenam.⁸³ Menurut Ahmad Syifaul Anam, waktu terbaik pengamatan hilal tidak bisa diukur dengan satuan waktu yang mutlak. Namun pada prinsipnya waktu terbaik itu bisa disusun dengan pertimbangan: *Pertama*, sudah ada perbedaan kontras yang memadai antara latar dan objek pengamatan. Hilal dapat terlihat jika intensitas kecerahan langit senja (syafaq) sudah lebih menurun daripada kecerahan langit. Biasanya menunggu saat matahari sudah 1-2 derajat dibawah ufuk.

⁸¹ Yallop, 'Method for Predicting the First Sighting of the New Crescent Moon', *RGO NAO Technical Note*, 69 (1997), 4 (p. 4).

⁸² T. Ramlah Ramalis K. Lutfiyah, J. Aria Utama, 'Konsep Best Time Dalam Visibilitas Hilal Dengan Menggunakan Model Kastner', *Seminar HAI 2013*, 2013.

⁸³ Jamil, p. 38.

Kedua, menghitung ketinggian hilal di atas ufuk. Semakin tinggi posisi bulan di atas ufuk berarti semakin lama waktu pengamatan. Ketika tiba waktu terbaik pengamatan usaha melihat hilal harus terus menerus dilakukan sampai diperhitungkan hilal telah tenggelam.⁸⁴

Waktu terbaik yang dijelaskan di atas merupakan waktu saat pengamatan hilal yang dilakukan dalam satuan hari. Waktu terbaik yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan waktu dalam satuan bulan dengan kondisi cuaca cerah lebih sering cerah, jarang mengalami hujan atau intensitas curah hujan bulanan rendah. Saat hujan maka sudah dipastikan ada awan yang menutupi pandangan mata untuk melihat hilal di horizon barat. Keberadaan awan hanya dapat membuat kemungkinan hilal menjadi lebih rendah.⁸⁵ Pengaruh awan terhadap rukyatul hilal seperti mengurangi cahaya, mengaburkan citra dari benda yang diamati, dan menghamburkan cahaya. Menurut Farid Ruskanda dalam bukunya yang berjudul *100 Masalah Hisab & Rukyat*, Hujan yang ringan akan membatasi pandangan sampai 3-10 km, sedangkan hujan lebat mulai 50 s.d 500 meter.⁸⁶ Jelas bahwa

⁸⁴ Ahmad Syifaal Anam kepala Observatorium dan Planetarium UIN Walisongo Semarang. Disampaikan saat sesi simulasi rukyatul hilal awal syawal 1443, 1 Mei 2022 Semarang. Kemudian wawancara lebih lanjut pada tanggal 12 Mei 2022.

⁸⁵ E.Doggeit and E.Schaefer, p. 395.

⁸⁶ Ruskanda, pp. 53–54.

tidak mungkin saat kondisi atmosfer mendung atau hujan hilal berhasil terlihat.⁸⁷

Dari dua definisi diatas penelitian ini mengkaji definisi kedua yaitu mencari bulan dimana kondisi langit rata-rata cerah. Untuk mengetahui waktu terbaik pengamatan perlu menganalisis iklim suatu tempat.

Iklim adalah kondisi meteorologi rata-rata selama waktu tertentu, biasanya minimal satu bulan, yang dihasilkan dari interaksi antara atmosfer, lautan, dan permukaan tanah. Variasi iklim terjadi pada skala spasial dan temporal yang luas.⁸⁸ Iklim dapat pula didefinisikan rata-rata keadaan cuaca dalam jangka waktu yang cukup lama pada daerah yang luas di atmosfer permukaan Bumi.⁸⁹ Di atmosfer, aktifitas perubahan cuaca terjadi pada lapisan atmosfer paling bawah. Lapisan ini disebut troposfer yang mengandung kira-kira 80 % dari massa total atmosfer dan memuat seluruh uap air dan *aerosol*.⁹⁰ Pada lapisan troposfer

⁸⁷ Hasil Penelitian Moh. Nasaruddin Albana, 'Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Kegiatan Rukyatul Hilal (Studi Kasus Rukyatul Hilal Di POB IAIN Pekalongan)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2019), Badrul Munir tahun 2019, dan Moh Irfan Fauzin tahun 2015.

⁸⁸ Michael H. Glantz, *Climate Affairs: A Primer* (Washington: Island Press, 2003), p. 17.

⁸⁹ Suryatna Rafi'i, *Meteorologi Dan Klimatologi* (Bandung: ANGKASA, 1995), p. 1.

⁹⁰ Susilo Prawirowardoyo, *Meteorologi* (Bandung: ITB, 1996), p. 5.

suhu akan menurun seiring bertambahnya ketinggian.⁹¹ Ketebalan troposfer pun akan bertambah dengan semakin dekatnya posisi daerah dengan ekuator Bumi. Di ekuator puncak troposfer terletak pada ketinggian 18 km dengan suhu -80°C , sedangkan di kutub, puncak troposfer hanya sekitar 6 km dengan suhu -40°C .⁹² Keawanan cukup tinggi dekat equator yang berhubungan dengan konvergensi massa udara dari dua belahan Bumi ITCZ (*Inter Tropical Convergence Zone*).

Iklim merupakan kebiasaan alam yang digerakkan oleh gabungan beberapa unsur seperti radiasi Matahari, kelembapan, awan, presipitasi, evaporasi, tekanan udara dan angin. Unsur-unsur itu berbeda dari tempat yang satu dengan yang lain. Perbedaan tersebut muncul karena ada yang disebut sebagai faktor iklim atau pengendali iklim, yang terdiri dari:

1. Radiasi Matahari

Matahari adalah pengendali iklim yang sangat penting bagi Bumi. Energi Matahari yang diradiasikan bernilai sama ke segala arah, sebagian besar energi tersebut hilang ke alam semesta, dan hanya sebagian kecil yang

⁹¹ Benyamin Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi* (Jakarta: PT Raja Persada, 1997), p. 10.

⁹² Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumihan Dan Antariksa* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013), p. 115-116.

sampai di permukaan Bumi.⁹³ Hal yang mempengaruhi jumlah radiasi pada permukaan bumi ialah sudut datangnya surya, Radiasi yang sampai ke Bumi dengan tegak lurus jauh lebih kuat dari pada radiasi yang jatuh dengan sudut tertentu, hal ini karena radiasi yang mengenai Bumi dengan sudut tertentu menyinari daerah yang lebih luas.⁹⁴

Fenomena langit berwarna biru disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari. Molekul atmosfer yakni cahaya biru lebih kuat dihamburkan dari pada warna hijau atau merah, sehingga langit berwarna biru. Di dalam atmosfer ada dua macam hamburan radiasi matahari yang keduanya bergantung pada diameter partikel atmosfer. Jika diameter partikel atmosfer jauh lebih kecil daripada panjang gelombang radiasi, disebut hamburan *Rayleigh*⁹⁵ yang sifatnya selektif, warna biru lebih kuat dihamburkan sehingga langit tampak biru. Jika diameter partikel atmosfer jauh lebih besar daripada panjang gelombang radiasi,

⁹³ Tjasyono, *Klimatologi*.

⁹⁴ Tumiar Katarina Manik, *Klimatologi Dasar* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), p. 29.

⁹⁵ Hamburan *Reyleigh* mengandung sebagian besar partikel-partikel gas nitrogen dan oksigen yang memiliki diameter partikel sangat kecil. Semakin kecil panjang gelombang maka semakin besar hamburannya atau cahaya biru lebih banyak dihamburkan. Oleh karena itu, keadaan udara bersih, langit berwarna biru. Hamburan *Rayleigh* terjadi pada lapisan atmosfer antara 4,5 dan 9,0 km. Hamburan ini dominan pada gelombang pendek dan pada cuaca cerah.

disebut hamburan *Mie*⁹⁶ (disfuse) yang tidak bergantung pada panjang gelombang radiasi tampak, sehingga matahari tampak putih jika dilihat melalui awan stratiform.⁹⁷

2. Ketinggian tempat

Permukaan Bumi tidak rata, melainkan terdiri dari gunung, bukit, daratan rendah, lembah yang mempunyai ketinggian yang berbeda-beda. Perbedaan kenampakan alam ini menjadi salah satu faktor pengendali iklim.

3. Garis lintang

Garis lintang merupakan jarak sepanjang meridian bumi yang diukur dari equator bumi (khatulistiwa) sampai tempat yang dimaksud. Harga lintang tempat adalah 0° sampai 90°. Belahan Bumi Utara bertanda positif dan belahan bumi Selatan bertanda negatif.

4. Daerah tekanan

Perbedaan tekanan atmosfer disebabkan perbedaan temperatur. Daerah dengan temperatur panas menyebabkan udara mengembang, jarak antarmolekul gaya penyusun atmosfer yang berjauhan, akibatnya tekanan turun.

⁹⁶ Hamburan *Mei* ada apabila di atmosfer terdapat partikel debu, asap, dan aerosol yang ukurannya lebih besar dari pada molekul udara. Hamburan ini terjadi pada atmosfer bawah 4,5 km karena pada lapisan ini terdapat partikel-partikel berukuran besar. Hamburan Mei lebih dominan pada gelombang panjang dan cuaca tidak cerah (berdebu atau berkabut).

⁹⁷ Tjasyono, *Ilmu Kebumihan Dan Antariksa*, p. 79.

Sebaliknya, daerah temperatur dingin menyebabkan udara mampat sehingga tekanan naik.

5. Arus Laut

Arus laut adalah gerakan air skala luas yang terjadi dalam laut atau osean. Gaya penyebab arus laut terutama dari angin dan dari pemanasan atau pendinginan perairan laut yang tidak sama.⁹⁸

6. Permukaan tanah

Permukaan tanah atau biasa disebut topografi ialah perbedaan tinggi, bentuk, atau kemiringan lereng suatu wilayah dengan kondisi yang relatif dinamis.

Informasi cuaca yang dibutuhkan saat pengamatan hilal meliputi suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, angin, curah hujan dan tutupan awan.

1. Suhu udara

Suhu atau biasa disebut temperatur adalah ukuran relatif dari kondisi termal yang dimiliki oleh suatu benda.⁹⁹ Suhu juga didefinisikan sebagai tingkat panas yang bergerak dari sebuah benda yang mempunyai suhu tinggi ke benda yang mempunyai suhu rendah.¹⁰⁰

⁹⁸ Tjasyono, *Ilmu Kebumihan Dan Antariksa*, p. 141.

⁹⁹ Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi*, p. 90.

¹⁰⁰ Tjasyono, *Klimatologi*, p. 12.

Variasi suhu udara di kepulauan Indonesia tergantung pada ketinggian tempat (*altitude*). Semakin tinggi tempat suhu udara akan semakin merendah. Fenomena ini merupakan ciri khas pada lapisan troposfer Bumi. Suhu akan menurun $0,6^{\circ}$ C setiap ketinggian tempat 100 meter. Selain itu perubahan suhu tergantung lama penyinaran radiasi Matahari. Radiasi Matahari di daerah tropis mengalami dua kali maksimum dan dua kali minimum. Radiasi maksimum terjadi pada waktu Matahari berada di atas daerah tersebut, sedangkan radiasi minimum apabila Matahari berada di belahan lain. Begitu juga dengan suhu udara mengalami dua kali maksimum dan minimum.¹⁰¹

2. Tekanan udara

Tekanan udara adalah gaya persatu luas yang bekerja tegak lurus pada bidang itu. Satuan tekanan ialah newton per-meter kuadrat, yang diberi nama *pascal* (Pa).¹⁰² Tekanan udara pada suatu lokasi dapat berubah secara dinamis dari waktu ke waktu. Perbedaan tekanan udara disebabkan oleh pergeseran edar Matahari, keberadaan bintang laut, dan ketinggian tempat (*altitude*).¹⁰³ Tekanan

¹⁰¹ Sri Hartati Soenarmo, *Meteorologi Tropis* (Bandung: ITB, 2003), p. 10.

¹⁰² Morris Neiburger, *Memahami Lingkungan Atmosfer Kita (Understanding Our Atmospheric Environment)* (Bandung: ITB, 1995), p. 87.

¹⁰³ Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi*, p. 144.

udara disebabkan oleh beratnya lapisan-lapisan udara. Lapisan atmosfer paling bawah merupakan lapisan yang paling padat dan sebaliknya tekanan udara akan berkurang dengan ketinggian.

3. Kelembapan udara

Kelembapan merupakan banyaknya kadar uap air yang ada di udara. Tingkat kelembapan udara ditentukan oleh faktor temperatur udara, semakin tinggi temperatur udara maka semakin lembab. Artinya, perubahan uap air di atmosfer dapat berlangsung jika ada masukan energi dari radiasi Matahari. Kelembapan udara dapat pula didefinisikan sebagai Persentase nilai dari kandungan uap air di atmosfer. Semua uap air yang ada di dalam udara berasal dari penguapan. Penguapan yang terjadi dari permukaan air yang terbuka disebut *evaporasi* dan penguapan dari tumbuh-tumbuhan atau jaringan hidup disebut transpirasi.¹⁰⁴

Besarnya kelembapan udara suatu daerah merupakan faktor yang dapat menstimulasi curah hujan. Di Indonesia, kelembapan tertinggi terjadi pada musim hujan dan terendah saat musim kemarau. Kelembapan di udara

¹⁰⁴ Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi*, pp. 125–26.

lebih tinggi pada siang hari, dan sebaliknya kelembapan di udara lebih rendah pada malam hari dekat permukaan.¹⁰⁵

4. Angin

Aliran udara yang kita sebut angin sebenarnya adalah udara yang bergerak di antara daerah yang bertekanan tinggi dan daerah bertekanan rendah. Angin berhembus di sekitar tata cuaca, berputar-putar keluar dari tekanan tinggi dan dihisap ke dalam tekanan rendah.¹⁰⁶ Angin diberi nama sesuai asalnya, bukan tujuannya. Angin yang berasal dari darat menuju laut dinamakan angin darat, angin timur adalah angin yang berasal dari arah timur menuju Barat.¹⁰⁷

Perpindahan udara atau angin dapat terjadi dalam skala global maupun lokal. Dalam skala global angin terjadi karena adanya perbedaan intensitas radiasi Matahari yang diterima oleh Bumi. Sedangkan dalam skala lokal angin dipengaruhi oleh perbedaan sifat termal dari permukaan Bumi, seperti topografi, variasi diurnal (harian) pemanasan Permukaan Bumi oleh Matahari, dan perbedaan sifat termal air dan daratan.¹⁰⁸

¹⁰⁵ Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi*, p. 111.

¹⁰⁶ John Woodward, *Weather* (Jakarta: Erlangga, 2008), p. 34.

¹⁰⁷ Sumaryati, *Tujuh Lapisan Atmosfer Dalam Menopang Habitabilitas Bumi* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2020), p. 35.

¹⁰⁸ Sumaryati, p. 35.

5. Curah hujan

Curah hujan adalah banyaknya air yang jatuh ke permukaan bumi, dalam hal ini permukaan bumi dianggap datar dan kedap, tidak mengalami penguapan dan tersebar merata serta dinyatakan sebagai ketebalan air (*rain depth*, mm, cm)¹⁰⁹. Curah hujan dapat diukur dalam satuan periode harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Pada daerah-daerah dekat equator yang berlintang rendah curah hujan akan lebih lebat dibandingkan tempat-tempat berlintang tinggi.

6. Tutupan awan

Bagian dari langit yang ditutupi awan dinyatakan dalam istilah “luas total langit yang tertutup awan dalam satuan perdelapan, persepuluh, atau persen” Itu disebut juga dengan tutupan awan. Keawanan 0 menunjukkan langit cerah tanpa awan dan 8/8 atau 10/10 atau 100% menunjukkan langit tertutup total.¹¹⁰

Dalam pengamatan hilal hindari daerah yang memiliki lintang yang senilai dengan posisi Matahari (transit utama) karena ketika ini terjadi maka daerah tersebut akan mendapatkan sinar Matahari yang berlebihan sehingga

¹⁰⁹ <https://bhupalaka.files.wordpress.com/2011/02/kuliah-drainase-2.pdf> diakses pada 15 Mei 2022.

¹¹⁰ Munir, p. 150.

mempercepat pertumbuhan awan¹¹¹. Panas yang dihasilkan Matahari akan menciptakan partikel-partikel ion sehingga kelembapan udara meningkat. Hal ini menjadi indikasi pertama cuaca akan berawan hingga hujan.

Selama musim semi belahan Bumi Utara (Maret dan April) membuat ekliptika tercuram dengan ufuk Barat, dan ini adalah waktu terbaik untuk berburu hilal, karena bulan selalu dekat dengan ekliptika akan berada pada titik tertinggi di atas horizon setelah Matahari terbenam. Di belahan Bumi Selatan pengamat memiliki pandangan yang lebih baik tentang hilal selama (September dan Oktober). Ketika ekliptika membentuk sudut yang lebih curam ke cakrawala Barat setelah Matahari terbenam. Semakin tinggi bulan di langit semakin sedikit pengaruh atmosfer yang dilaluinya dan hal ini meningkatkan peluang pengamatan. Dilihat dari teleskop bulan tua menunjukkan hilal yang redup, tidak beraturan setipis kawat berkilau dengan turbulensi atmosfer, bahkan pengamatan bulan yang paling berpengalaman pun akan mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi fitur bulan secara positif dalam keadaan ini.¹¹²

¹¹¹ Pembentukan awan tergantung pada altitudo dan kecepatan kenaikan udara dimana kecepatan kenaikan udara juga dipengaruhi oleh jumlah radiasi matahari.

¹¹² Peter Grego, *Moon Observer's Guide* (Canada: Firefly Books, 2016), p. 63.

Kemampatan atmosfer bukanlah faktor dalam visibilitas hilal, sebaliknya transpirasi atmosfer bahkan langit yang “cerah” atau “tanpa awan” merupakan faktor kunci pengamatan hilal.¹¹³ Teori dan hasil observasi telah menunjukkan bahwa berapapun ketinggian hilal di atas ufuk apabila langit berawan atau mendung maka hilal tidak dapat terlihat. Oleh karena itu perlu mencari waktu dimana cuaca selalu mendukung pengamatan hilal. Prakiraan cuaca yang dimungkinkan untuk sepanjang tahun adalah prakiraan rata-rata cuaca perbulan. Berikut ini parameter bulan terbaik dalam pengamatan hilal:

1. Awan

Awan merupakan kumpulan titik-titik air yang banyak jumlahnya dan terletak pada titik kondensasi serta melayang-layang tinggi di udara. Awan dapat berubah bentuk dan ukuran. Awan baru terbentuk dan awan yang lain menghilang. Awan yang berumur pendek seperti awan kumulus atau “bertumpuk” terbentuk ketika Matahari menyinari daratan secara tidak merata. Gelembung udara yang panas melayang ke atas melalui udara yang lebih dingin dari sekitarnya. Semakin ke atas, gelembung udara panas mendingin sampai uap air terkondensasi membentuk titik-titik air (awan) dan ini disebut proses pertumbuhan

¹¹³ E.Doggeit and E.Schaefer, p. 395.

awan. Ada empat macam proses terbentuknya awan yaitu konveksi, konvergen, ketinggian geografis, dan ketinggian front. *Konveksi*, terjadi saat matahari menghangatkan udara di dekat tanah, dan karena kurang padat dibanding udara sekitar udara ini pun bergerak naik. *Konvergen* yaitu proses udara yang datang dari satu arah bertemu dengan udara dari arah yang lain, udara ini terdorong naik. *Ketinggian geografis*, ketika bertemu udara terdesak naik. Fenomena ini menjelaskan mengapa kerap terjadi awan dan hujan di puncak gunung. *Ketinggian front*, merupakan proses ketika dua massa udara dengan suhu berbeda bertemu di sebuah front¹¹⁴, udara hangat bergerak naik dan awan pun terbentuk.¹¹⁵

Setiap jenis awan mempunyai kelembapan dan suhu masing-masing. Awan memiliki 3 bentuk dasar yaitu awan *kumululus* (mengembung), awan *stratus* (berlapis-lapis), awan *sirus* (seperti bulu). Selain itu awan juga dibagi berdasarkan ketinggian di atas langit. Awan tipe sirus, termasuk sirokomulus dan sirostratus, terbentuk pada bagian atas troposfer yang paling tinggi. Altostratus dan altokumululus

¹¹⁴ Front ialah zona transisi atau kontak dua massa udara dengan ciri meteorologis yang berbeda, yang hampir selalu memiliki suhu berbeda. Contohnya, front terbentuk di area konvergen antara udara lembab hangat dengan udara dingin kering.

¹¹⁵ *Ensiklopedia Sains Spektakuler, Jilid 14: Cuaca Dan Iklim* (Jakarta: PT Aku Bisa, 2012), p. 38.

terdapat pada ketinggian sedang, stratokumulus, stratus, nimbostratus, dan kumulus lebih dekat ke tanah.

Apabila cuaca pada horizon barat bersih dari awan, birunya langit dapat terlihat jernih sampai ke horizon, maka kemungkinan hilal dapat terlihat. Namun sebaliknya keberadaan awan dapat menurunkan peluang melihat hilal. Menurut Ismail Khudhori kelompok awan yang mempengaruhi saat pelaksanaan rukyatul hilal yaitu:¹¹⁶

- Awan tinggi (*Sirus*) Awan ini kadang menyerupai Hilal, sehingga mengecoh mata pengamat.
- Awan rendah (*fraktokumulus*). Awan ini sangat tebal sehingga dapat menutup permukaan Matahari dan Hilal.
- Awan menengah (*altokumulus*). Awan ini tidak terlalu mengganggu pengamatan Hilal karena awan ini berjalan mengikuti pergerakan arah angin, sehingga Matahari dan Hilal kemungkinan besar terlihat.
- Awan hujan (*cumulunimbus*). Awan hujan ini sulit untuk berpindah tempat. Sehingga hilal sulit terdeteksi ketika awan jenis ini menutupi semua permukaan hilal, bahkan Bulan.

Dalam hal ini peneliti cenderung melihat ketinggian hilal yang hanya beberapa derajat di atas ufuk/horizon barat, maka awan-awan yang dapat mempengaruhi pengamatan hilal adalah awan-awan rendah. Awan-awan tersebut seperti

¹¹⁶ Khudhori, pp. 41–42.

*stratokumulus*¹¹⁷, *stratus*¹¹⁸, *nimbostratus*¹¹⁹, dan *kumululus*¹²⁰ atau *cumulonimbus*¹²¹.

2. Curah hujan

Tanpa adanya awan maka tak mungkin akan terjadi hujan. Awan terbentuk dari hasil evaporasi dan transpirasi kemudian mengembun (berkondensasi) dan cenderung menimbulkan hujan. Udara di dalam sebuah awan akan senantiasa bergerak. Proses ini menyebabkan titik air atau kristal es, yang membentuk awan, bertumbukan dan bersatu. Dalam proses ini, titik air dan kristal es menjadi terlalu besar untuk ditopang oleh aliran udara, sehingga mereka pun jatuh ke tanah dalam berbagai jenis presipitasi.

Hujan adalah presipitasi tetes-tetes air yang jatuh dari awan (presipitasi dari awan konfektif mempunyai diameter lebih dari 0,5 mm). Alat yang digunakan untuk mengukur curah hujan dinamakan Ombrometer yang pada

¹¹⁷ Stratokumulus ialah awan horizontal dan sangat panjang. Tidak menghalangi Matahari dan berwarna putih atau kelabu.

¹¹⁸ Stratus adalah awan rendah yang merentang luas dapat memicu gerimis atau salju ringan. Awan stratus dapat muncul sebagai garis kelabu di sepanjang garis cakrawala.

¹¹⁹ Nimbrostratus mengidentifikasi kurang atau lebihnya presipitasi berlanjutan dengan bentuk hujan atau salju yang dalam kasus mencapai tanah.

¹²⁰ Kumulus, awan yang umumnya padat dengan garis tepi yang tegas. Awan kumululus dapat menyerupai gunung kapas.

¹²¹ Kumulonimbus merupakan jenis awan badai, mengidentifikasi presipitasi tinggi dalam bentuk hujan, hujan es atau salju. Berwarnah putih hingga abu-abu gelap.

umumnya disebut dengan penakar hujan. Ombrometer dipasang ditempat terbuka, sehingga air hujan dapat diterima langsung oleh alat ini. Satuan yang digunakan adalah millimeter (mm) dengan ketelitian pembacaan sampai dengan 0,1 mm. Proses pengambilan data ombrometer dilakukan sekali sehari pada pagi hari pukul 07.00. BMKG membagi kriteria hujan menjadi 4 (empat) kategori, yaitu:

1. Hujan ringan dengan intensitas 5-20 mm/hari
2. Hujan sedang dengan intensitas 20-50 mm/hari
3. Hujan lebat dengan intensitas 50-100 mm/hari
4. Hujan sangat lebat dengan intensitas >100 mm/hari

Selain kriteria hujan harian, BMKG juga memberikan kriteria hujan bulanan dalam 4 (empat) kategori, sebagai berikut:

1. Curah hujan ringan dengan intensitas 1-100 mm/bulan
2. Curah hujan menengah dengan intensitas 101-300 mm/bulan
3. Curah hujan tinggi dengan intensitas 301-500 mm/bulan
4. Curah hujan sangat tinggi dengan intensitas > 500 mm/bulan.

Curah hujan bulanan dapat diperkirakan dengan melihat perkembangan dinamika atmosfer antara lain:

Sirkulasi Angin Musim, Suhu Permukaan Laut (SST) wilayah Indonesia & Anomali wilayah Pasifik Equator, El-Nino – La Nina dan Dipole Mode.¹²²

Curah Hujan merupakan unsur iklim yang paling beragam baik menurut waktu dan tempat. Oleh karena itu salah satu klasifikasi iklim untuk wilayah Indonesia dikembangkan dengan menggunakan curah hujan sebagai kriteria utama.¹²³

Oldeman mengklasifikasi tipe iklim di Indonesia berdasarkan kriteria bulan basah dan bulan kering. Kriteria bulan basah (BB) dan bulan kering (BK) dalam

¹²²Sirkulasi Angin Musim: Angin musim bertiup secara periodik di Jawa Tengah, angin Musim Timuran bersifat kering dan angin musim Baratan bersifat basah. SST dalam kondisi hangat menandakan masih ada penguapan yang bisa menambah peluang hujan. El Nino merupakan fenomena global dari sistem interaksi lautan-atmosfer yang ditandai memanasnya suhu permukaan laut (SST) di Ekuator Pasifik atau anomali suhu muka laut positif. Jika suhu perairan Indonesia cukup dingin maka mengurangi curah hujan, sebaliknya jika suhu perairan Indonesia cukup hangat maka tidak mempengaruhi curah hujan. La Nina merupakan kebalikan dari El Nino, ditandai dengan anomali suhu permukaan laut negatif (lebih dingin dari rata-ratanya) di Ekuator Tengah. La Nina secara umum menyebabkan curah hujan di Indonesia meningkat bila diikuti dengan menghangatnya suhu permukaan laut wilayah Indonesia. Adapun Dipole Mode ialah fenomena interkasi laut-atmosfer di Samudera Hindia yang dihitung berdasarkan perbedaan nilai (selisih) suhu permukaan laut antara pantai timur Afrika dengan pantai barat Samudera. Perbedaan nilai anomali suhu permukaan laut tersebut disebut Dipole Mode Indeks (DMI). Jika DMI positif umumnya berdampak pada berkurangnya curah hujan di Indonesia bagian barat, sedangkan DMI negatif (-) berdampak pada meningkatnya curah hujan di Indonesia bagian barat. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Semarang, 'Buletin Prakiraan Hujan Bulanan', *BMKG* (Semarang, 2022), p. 3.

¹²³ Benyamin Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2005).

pengklasifikasian tipe iklim Oldeman adalah: Bulan Basah (BB) yaitu bulan dengan curah hujan lebih dari 200 mm. Bulan Kering (BK) yaitu bulan dengan curah hujan yang kurang dari 100 mm. Bulan Lembab (BL) yaitu bulan dengan curah hujan antara 100 hingga 200 mm¹²⁴

Oldeman mengemukakan lima zona utama bulan basah yang berturut-turut sebagai berikut:¹²⁵

- Zona A, bulan basah yang lebih dari 9 kali berturut-turut.
- Zona B, bulan basah 7 sampai 9 kali berturut-turut.
- Zona C, bulan basah 5 sampai 6 kali berturut-turut.
- Zona D, bulan basah 3 sampai 4 kali.
- Zona E, bulan basah yang kurang dari 3 kali.

Lima zona diatas dinamakan klasifikasi sub utama. Klasifikasi sub utama kemudian dikombinasikan dengan klasifikasi sub divisi. Klasifikasi ini berdasarkan bulan kering yang berturut-turut sebagai berikut:

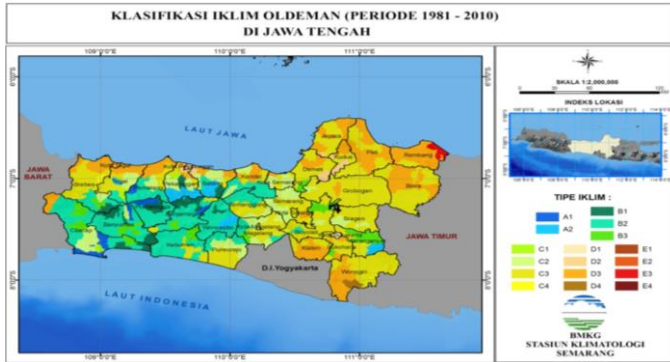
- Sub divisi 1, bulan kering yang kurang dari 2 kali.
- Sub divisi 2, bulan kering 2 sampai 3 kali berturut-turut.
- Sub divisi 3, bulan kering 4 sampai 6 kali berturut-turut.

¹²⁴ Ance Gunarsih Kartasapoetra, *Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah Dan Tanaman* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2016), p. 22.

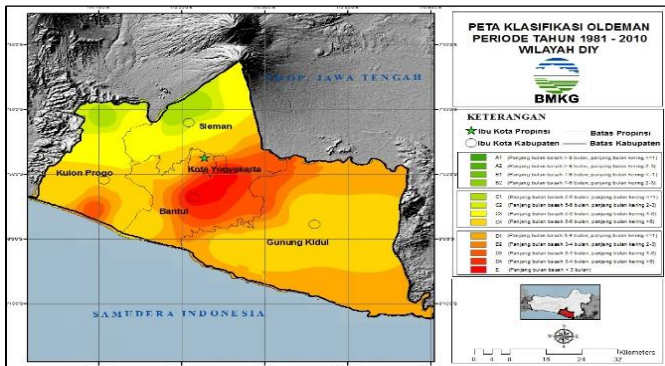
¹²⁵ Kartasapoetra, p. 22.

- Sub divisi 4, bulan kering yang lebih dari 6 kali berturut-turut.

Berikut ini iklim untuk kota/kabupaten Jawa Tengah bagian Utara & Selatan.



Gambar 2.5 Klasifikasi Iklim Oldeman Di Jawa Tengah
Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, 2022.



Gambar 2.6 Klasifikasi Iklim Oldeman DI Yogyakarta
Sumber: BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta, 2022

Tabel 2.3 Klasifikasi Bulan Basah dan Bulan Kering dengan Metode Oldeman¹²⁶

Tipe Iklim Oldeman	Bulan Basah (Berturut-turut)	Bulan Kering (Berturut-turut)
A	>9	<2
B1	7-9	<2
B2	7-9	2-3
C1	5-6	<2
C2	5-6	2-3
C3	5-6	4-6
D1	3-4	<2
D2	3-4	2-3
D3	3-4	4-6
D4	3-4	>6
E1	<3	<2
E2	<3	2-3
E3	<3	4-6
E4	<3	>6

Sumber : Oldeman (1975)

Dalam penelitian ini klasifikasi iklim Oldeman digunakan untuk mengetahui iklim pada setiap tempat rukyatul hilal. Tempat rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Utara memiliki klasifikasi Iklim sebagai berikut Pantai Binangun Lasem (D3), Watu Layar Binangun Lasem (D3), Pantai Karang Jahe Punjulharjo (D3), Pantai Pasir Putih Wates Kaliori (D3), Bukit Sukobubuk (D3), Pantai Kartini (C4), Pantai Semat (C4), Pantai Bandengan (C4), Pantai

¹²⁶ L.R. Oldeman and M Frere, *Technical Note No. 179 A Study of The Agroclimatology Of The Humid Tropis Of South-East Asia* (Jenewa: World Meteorological Organization, 1982).

Mororejo (D3), Rooftop Gedung J Universitas Muria Kudus (UMK) (D3) MAN 2 Kudus (D3), Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan (D3), Menara Al-Husna MAJT (D3), Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo (C3), Pelabuhan Kendal (C4), Pantai Ujungnegoro (D3), Pantai Segolok (D2), IAIN Pekalongan (D2), Masjid Agung Nurul Kalam Pemasang (D3), Pantai Alam Indah (PAI) (D3), Pantai Magrove Sari Desa Kaliwlingi (D3).

Adapun iklim oldeman pada tempat rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Selatan dapat diuraikan sebagai berikut: Bukit Sukuh (B3), CASA Assalam (C4), POB Syekh Bela Belu Parangtritis (C3), Pantai Parangtritis (C4), Menara SAR Pantai Parangtritis (C4), Pantai Parangkusumo Bantul (C3), Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA (D2), Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulon Progo (D2), Pantai Jetis (C3), Pantai Jatikontal (C3), Pantai Logending (B2) POB Pedalen (B2), Lapangan Desa Kebutihjurang (B2).

G. Pelaksanaan Rukyatul Hilal di Indonesia

1. Data-data Astronomis dalam Pelaksanaan Rukyatul Hilal

Sebelum pelaksanaan rukyatul hilal hendaknya pengamat telah menyiapkan data-data mengenai posisi dan waktu kemungkinan hilal terlihat. Data-data tersebut dihasilkan dari perhitungan astronomi. Hilal yang teridentifikasi dapat terlihat memenuhi syarat: bulan telah

mengalami Ijtimak, hilal berada di atas ufuk dan ketinggian hilal telah mencapai batas minimal yang terbukti secara ilmiah. Faktor-faktor kemungkinan hilal dapat terlihat dalam ilmu astronomi disebut sebagai variabel visibilitas hilal. Dari penelusuran penulis, terdapat lima parameter untuk menyusun kriteria visibilitas hilal, yaitu sebagai berikut:

a. Umur Bulan (*Moon's Age*)

Umur bulan merupakan rentan antara waktu terbenam Matahari dengan waktu terjadinya konjungsi. Umur bulan mempunyai pengaruh terhadap ketebalan pencahayaan hilal¹²⁷

b. Ketinggian Hilal atau *Irtifa' al Hilal* (*Moon's altitude*)

Irtifa' dalam dunia astronomi disebut *altitude*, ialah ketinggian benda langit dihitung dari horizon melalui lingkaran vertikal sampai benda langit yang dimaksud. *Irtifa' al hilal* adalah besar sudut yang dinyatakan dari posisi proyeksi Bulan di Horizon-teramati hingga ke posisi pusat piringan Bulan berada.¹²⁸

¹²⁷ Menurut MABIMS (Menteri-menteri Agama negara Brunai Darussalam, Indonesia, Malaysia dan Singapore) atau LAPAN nilai minimum bulan baru hijriah adalah 8 jam.

¹²⁸ Tinggi hilal positif berarti hilal berada di batas horizon pada saat matahari terbenam. Adapun hilal negatif berarti tinggi hilal berada di bawah horizon pada saat matahari terbenam. Pengaruhnya semakin tinggi hilal semakin lama terlihat. Tinggi hilal digunakan untuk acuan ambang kontras hilal dengan Matahari. Dan lebar hilal digunakan untuk acuan presentasi iluminasi hilal.

c. Cahaya Hilal (*Crescent Width*)

Cahaya hilal ialah bagian bulan yang terkena sinar Matahari pada malam tanggal 30 hijriyah, terlihat sampai ke Bumi membentuk sabit tipis yang terlentang, miring ke kanan atau miring ke kiri.¹²⁹

d. *Difference of Azimut* (selisih Azimut Matahari dan Bulan)

Azimut atau *Jihāh* secara bahasa berarti arah, dalam ilmu astronomi mempunyai arti nilai suatu sudut untuk benda langit yang dihitung sepanjang horizon dari titik Utara ke timur searah jarum jam (Khazin, 2005:40). *Difference of Azimut* atau biasa disingkat *DAz* merupakan selisih nilai azimut antara Matahari dan Bulan yang sangat berpengaruh terhadap penampakan hilal. *DAz* kerap dipanelkan dengan ketinggian hilal.¹³⁰

e. Elongasi (*elongation/Arc of Light*)

¹²⁹ Kecerlangan hilal selalu menjadi masalah utama dalam pengamatan, permasalahan kontras atau beda lihat antara kecerlangan (*brightness*) hilal dan kecerlangan cahaya langit senja pada sore hari. Setiap waktu kecerlangan cahaya langit senja (*syafaq*) berubah-ubah. Semakin matahari menjauh dari titik horizon distribusi cahaya senja semakin berkurang.

¹³⁰Formulasi lain yang biasa digunakan oleh para astronom dalam kriteria visibilitas adalah selisih antara azimut Matahari dan Bulan. Secara astronomi nilai ini diperlukan untuk mengetahui posisi bulan terhadap titik barat dan mengetahui posisi hilal terhadap matahari apakah miring ke Utara, miring ke Selatan atau terlentang. Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan)* (Yogyakarta: Teras, 2011), p. 145.

Elongasi adalah jarak sudut antara pusat piringan Bulan dan pusat piringan Matahari yang diamati oleh pengamat di permukaan Bumi. Elongasi dapat pula diartikan sebagai besar sudut antara Bulan dan Matahari. Besaran sudut tersebut mempengaruhi defiasi cahaya hilal dan piringan cahaya senja yang dibentuk matahari.¹³¹

Adapun di Indonesia, kriteria visibilitas hilal selama ini digunakan untuk variabel fisis bulan terdiri dari Tinggi hilal, *arc of light (ARCL)*, umur, *DAz*, Lebar Hilal, *Lag Time*.¹³² Data-data ini seluruhnya digunakan oleh BMKG. Setiap menjelang akhir bulan hijriyah, BMKG menyediakan informasi data-data Hilal (hasil Hisab) saat Matahari terbenam, yang dapat digunakan untuk pelaksanaan rukyat (observasi) hilal. Informasi

¹³¹ Elongasi sebagai prasyarat terlihatnya hilal pertama kali diperoleh Danjon yang berdasarkan ekstrapolasi data pengamatan menyatakan bahwa pada jarak bulan-matahari $< 7^\circ$ hilal tak mungkin untuk terlihat. Batas 7° tersebut dikenal dengan limit Danjon. Beberapa penelitian membuat kriteria berdasarkan beda tinggi bulan-matahari dan beda azimutnya. Seperti Ilyas yang memberikan kriteria jarak busur minimal 10.5° dan tinggi hilal 5° . Elongasi secara teori perhitungan memberikan hasil prediksi jauh lebih baik dari pada penggunaan cahaya Hilal. Prediksi ini dikarenakan tebal Hilal (w), akan meningkat bersamaan dengan meningkatnya nilai elongasi.

¹³² Siti Lailatus Mukarromah, 'Implementasi Data Image Processing BMKG Untuk Kriteria Visibilitas Hilal' (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2019), p. 112.

hilal tersebut dapat diakses melalui kanal www.bmkg.go.id/hilal yaitu berupa:

- a. Waktu konjungsi (*ijtima'*) dan terbenam matahari
- b. Peta ketinggian hilal
- c. Peta Elongasi
- d. Peta Umur Bulan
- e. Peta Lag¹³³
- f. Fraksi Iluminasi bulan¹³⁴
- g. Objek Astronomi lainnya yang berpotensi mengacaukan rukyat hilal¹³⁵

2. Teknis Pelaksanaan Rukyatul Hilal

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan rukyatul hilal diantaranya:¹³⁶

- a. Membentuk Tim Rukyat yang terdiri dari unsur pemerintah, dalam hal ini Departemen Agama (Pusat,

¹³³ Lag adalah selisih waktu terbenam Bulan dengan waktu terbenam Matahari.

¹³⁴ Fraksi iluminasi bulan (FIB) adalah presentase perbandingan antara luas piringan Bulan yang tercahayai Matahari dan menghadap ke pengamat dengan luas seluruh piringan Bulan.

¹³⁵ Dalam perencanaan rukyat hilal, perlu diperkirakan juga objek-objek astronomi selain hilal dan matahari yang posisinya berdekatan dengan Bulan dan kecerlangannya tidak berbeda jauh dengan hilal atau lebih cerlang dari pada hilal. Objek tersebut seperti planet Venus atau Merkurius, atau berupa bintang yang cerlang, seperti Sirius.

¹³⁶ A. Jamil, *Ilmu Falak (Teori & Aplikasi) Arah Qiblat, Awal Waktu, Awal Tahun (Hisab Kontemporer)*, (Jakarta, AMZAH, 2009), h. 154-155, atau lihat Choirul Fuad Yusuf dan Bashori A. Hakim, edd. *Hisab Rukyat dan Peredarannya*, Departemen Agama RI, Jakarta 2004, h. 214.

Provinsi, Kabupaten/Kota), Ormas Islam, Tokoh Agama dan unsur masyarakat lainnya.

- b. Menentukan lokasi rukyat, apakah di daratan tinggi/perbukitan atau di pinggir pantai, yang terpenting bahwa lokasi rukyat merupakan tempat yang bebas dari halangan untuk melihat hilal di ufuk Barat.
- c. Melakukan hisab awal bulan untuk mengetahui waktu dan porsi matahari terbenam, posisi dan ketinggian hilal pada saat matahari terbenam, lama hilal di atas ufuk dan waktu hilal terbenam.
- d. Membuat gawang lokasi jika rukyat menggunakan gawang lokasi.
- e. Menyiapkan dan memasang alat bantu rukyat yang digunakan misal gawang lokasi, teleskop, theodolite, dll.
- f. Melakukan pengamatan terhadap hilal (rukya) dengan mengfokuskan pandangan serta perhatian ke titik fokus posisi hilal pada orbit bulan sejak Matahari terbenam sampai hilal terbenam
- g. Menyusun laporan rukyat dan menyiapkan kepada pemerintah cq. Departemen Agama untuk selanjutnya diteruskan kepada pemerintah pusat.

3. Mekanis Penentuan Hari Raya Di Indonesia

Secara resmi proses penentuan awal Ramadan dan hari raya di Indonesia dikoordinasi oleh Kementerian Agama. Hal ini sesuai Fatwa Majelis Ulama Indonesia tentang Penetapan Awal Ramadan, Syawal, dan Zulhijjah nomor 2 tahun 2004 memberikan otoritas kepada pemerintah yaitu Kementerian Agama RI sebagai lembaga resmi dalam penetapan awal Ramadan dan hari raya serta memerintah kepada seluruh umat Islam untuk mengikuti ketetapan pemerintah tersebut.¹³⁷ Adapun Pengadilan Agama sebagai hakim dan panitera petugas sidang istbat.

Kementerian Agama RI melalui Tim Hisab dan Rukyat (THR) menggabungkan dua metode dalam menentukan awal Ramadan dan hari raya, yaitu metode hisab dan rukyat. Metode hisab yang digunakan adalah metode hisab awal bulan “Ephemeris Hisab Rukyat”. Kementerian Agama RI menggunakan kriteria *imkan al-rukyah* atau diistilahkan dengan visibilitas hilal dalam melakukan *rukyatul hilal*.¹³⁸

¹³⁷ Faisal Yahya Yaqob and Faisal Ahmad Shah, ‘Metode Penentuan Awal Ramadan Dan Hari Raya Menurut Ulama Dayah Aceh’, *Ilmiah Islam Futura*, 16.1 (2016), pp. 9–31.

¹³⁸ Ahmad Izzuddin, Moh Saiful Anwar Mohd Nawawi, and Mohamad Arja Imroni, *Mekanisme Penentuan Hari Raya Di Indonesia Dan Malaysia* (Semarang: Uin Walisongo & Universti Malaya, 2021), p. 111.

Pelaksanaan rukyatul hilal dilaksanakan pada 100 titik lokasi yang tersebar di 34 provinsi di Indonesia.¹³⁹ Rukyatul hilal itu menggunakan 3 moda: mata telanjang, mata dengan teleskop atau sejenisnya dan instrumen pencitra. Posisi setiap titik rukyat, jenis instrumen dan panorama langit Barat selalu dicatat yang kemudian menjadi sebuah laporan rukyatul hilal. Laporan terlihatnya hilal akan diterima bila tinggi Bulan setempat $\geq 3^\circ$ (dari horizon ke pusat cakram Bulan), mengikuti kriteria *imkan rukyat* sebagai produk kesepakatan di Indonesia tahun 2022.¹⁴⁰ Sebelum tahun itu ketinggian yang disepakati yaitu $\geq 2^\circ$. Laporan hilal terbagi dalam dua klasifikasi yaitu laporan positif (hilal terlihat) dan laporan negatif (hilal tak terlihat).¹⁴¹ Keberhasilan rukyatul hilal merupakan keberhasilan pengamatan hilal yang diterima kebenarannya oleh sidang itsbat yang dipimpin oleh Menteri Agama RI.¹⁴²

¹³⁹ Data diperoleh dari Kementerian Agama Prov. Jawa Tengah pada 24 Mei 2022.

¹⁴⁰ Thomas Djamaluddin, 'Implementasi of the 2017 Jakarta Recommendation Criteria and the Neo Visibilitas of the Hilal of MABIMS Criteria in Determining the Beginning and End of Ramadan in MABIMS Countries', in *Draf Keputusan Muzakarah Rukyat Dan Taqvim Islam Negara Anggota MABIMS 8 DESEMBER 2021*. Disampaikan dalam Internasional Webwinar 23 Maret 2022.

¹⁴¹ KH S. Wafa and others, 'Konsistensi Kalender Hijriah Nahdlatul Ulama Periode 1438-1442 H (2016-2021 M) Berdasarkan Data Rukyat Hilal Yang Dihimpun Lembaga Falakiyah Nahdlatul Ulama' (Indonesia, 2021), pp. 129-30.

¹⁴² Fauzi, p. 23.

Syarat laporan hilal diterima adalah dengan sumpah dan menyertakan cuaca saat pengamatan, seperti cerah, berawan, atau hujan. Secara spesifik klasifikasi tingkat cuaca yang digunakan yaitu: Cuaca tingkat 1 apabila pada horizon itu bersih dari awan birunya langit dapat terlihat jernih sampai ke horizon. Cuaca tingkat 2 apabila pada horizon terdapat awan tipis yang tidak merata dan langit di atas horizon terlihat keputih-putihan atau kemerah-merahan. Cuaca tingkat 3 apabila pada horizon terdapat awan tipis yang merata di sepanjang horizon Barat atau terdapat awan yang tebal sehingga warna langit di horizon Barat bukan biru lagi.¹⁴³

¹⁴³ Badan Hisab & Rukyat, pp. 57–58.

BAB III

POS OBSERVASI BULAN DI JAWA TENGAH BAGIAN UTARA DAN SELATAN

A. Persebaran Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan



Gambar 3. 1 Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan

(Sumber: ArcGIS 10.8; yang kemudian di Export dalam format Jpeg, 2022)

Secara umum area rukyat paling ideal adalah pinggir laut lepas dan tempat yang bebas tanpa penghalang (tempat

yang tinggi).¹⁴⁴ Pemilihan tempat rukyat tersebut dapat disesuaikan dengan kontur wilayah. Contohnya Pulau Jawa yang memiliki kontur wilayah terbentang dari Timur menuju Barat maka tempat ideal untuk pengamatan hilal berada di pesisir Utara dan pesisir Selatan atau ujung Barat Pulau Jawa. Sesuai dengan Gambar 3.1, pada Jawa Tengah bagian Utara ditemukan 11 (Sebelas) kabupaten atau kota dengan total 21 (Dua puluh satu) tempat rukyat dan di Jawa Tengah bagian Selatan ada 6 (Enam) kabupaten/kota dengan total 13 (Tiga belas) tempat. Total keseluruhan tempat rukyat di Jawa Tengah adalah 34 lokasi rukyat.

Tempat rukyat di bagian Utara berada di Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati, Kabupaten Jepara, Kabupaten Kudus, Kota Semarang, Kabupaten Kendal, Kabupaten Batang, Kota Pekalongan, Kabupaten Pemalang, Kota Tegal dan Kabupaten Brebes. Sedangkan tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Selatan berada di Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Bantul-Yogyakarta, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Kebumen, dan Kabupaten Banjarnegara.¹⁴⁵

¹⁴⁴ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Problematika Penentuan Awal Bulan, Diskursus Antara Hisab Dan Rukyat* (Malang: Madani, 2014), p. 60.

¹⁴⁵ Hasil survei peneliti dari 1 Desember 2021 s.d. 31 Juli 2022.

Umumnya kabupaten atau kota memiliki lebih dari satu tempat rukyat. Akan tetapi untuk penentuan awal bulan Ramadan, Syawal, dan Dzulhijjah pemerintah dalam hal ini Kementerian Agama hanya memilih satu tempat setiap kabupaten atau kota. Seperti pelaksanaan *rukyyat hilal* pada 29 Ramadan 1443 H di bawah ini:

Tabel 3. 1 Lokasi Rukyat Penentuan Awal Syawal Tahun 1443 H/2022 M

No	LOKASI RUKYAT/POS OBSERVASI BULAN	ALAMAT
1	Planetarium dan Observatorium	UIN Walisongo Semarang
2	Pantai Pasir Putih Wates, Kec. Kaliori	Kab. Rembang
3	Pantai Jetis, Kec. Grabag	Kab. Purworejo
4	Pantai Ujungnegoro, Kandeman	Kab. Batang
5	Pantai Pedalen, Kec. Ayah	Kab. Kebumen
6	Bukit Suku, Kec. Ngargoyoso	Kab. Karanganyar
7	Pantai Kartini, Kec. Jepara	Kab. Jepara
8	Menara Masjid Agung Nurul Kalam	Kab. Pemalang
9	Pantai Alam Indah	Kota Tegal
10	MAN 2 Kudus, Kec. Kaliwungu	Kab. Kudus
11	Pel. Tanjung Kendal	Kab. Kendal
12	Bukit Sukobubuk, Kec. Margorejo	Kab. Pati
13	Menara Pandang, Purwokerto Barat	Kab. Banyumas
14	Pantai Wisata Dewi Mangrove Sari	Kab. Brebes
15	POB Syekh Bela Belu	Parangtritis Yogyakarta

Sumber: Kemenag Provinsi Jawa Tengah, 2022.

1. **Persebaran Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara.**
 - a. Kabupaten Rembang

Kabupaten Rembang terletak di Ujung Timur Provinsi Jawa Tengah sebagai pintu gerbang Provinsi Jawa

Tengah di bagian Utara yang berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Jawa Timur. Secara astronomis daerah Rembang terletak antara $6^{\circ} 30'$ - $07^{\circ} 6'$ Lintang Selatan dan antara $111^{\circ} 00'$ - $111^{\circ} 30'$ Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografisnya Kabupaten Rembang memiliki batas-batas: Utara-Laut Jawa, Selatan-Kabupaten Blora, Barat-Kabupaten Pati, Timur-Provinsi Jawa Timur. Rembang memiliki empat Kecamatan dengan ketinggian yang berbeda-beda. Kecamatan dengan ketinggian lebih dari 700 mdpl yaitu Sedan, Pancur, Kragen dan Sluke sedangkan kecamatan dengan ketinggian rendah 0-25 mdpl adalah Kecamatan Kaliori.¹⁴⁶ Beberapa tempat rukyat hilal yang sering digunakan oleh Kementerian Agama Kabupaten Rembang diantaranya yaitu:¹⁴⁷

1. Pantai Binangun Lasem: $6^{\circ} 38' 57,3''$ LS, $111^{\circ} 27' 59,1''$ BT, 5 mdpl
2. Watu Layar Binangun Lasem: $6^{\circ} 39' 20,5''$ LS, $111^{\circ} 28' 2,5''$ BT, 41 mdpl
3. Pantai Karang Jahe Punjulharjo: $6^{\circ} 41' 17,3''$ LS, $111^{\circ} 24' 35,2''$ BT, 2 mdpl

¹⁴⁶ Badan Pusat Statistik Kabupaten Rembang, *Kabupaten Rembang Dalam Angka, Rembang Regency In Figures 2020* (Rembang: Badan Pusat Statistika, 2020), pp. 3–4.

¹⁴⁷ Wawancara dengan Ali Muchyidin (BHR Tim Ahli Kabupaten Rembang) di Kementerian Agama Kabupaten Rembang tanggal 3 Juni 2022 pukul 09.00 WIB.

4. Pantai Pasir Putih Wates Kaliori: $6^{\circ} 41' 15,7''$ LS, $111^{\circ} 16' 56,8''$ BT, 5 mdpl

Menurut Ahmad Murtadho selaku ketua LFNU Kabupaten Rembang, pengamatan hilal di wilayah ini dilakukan tiga kali dalam setahun, yaitu untuk penentuan awal bulan Ramadan, Syawal, dan Dzuhijjah. Hal ini karena keterbatasan alat sehingga kegiatan rukyatul hilal tersebut masih ikut dengan rukyatul hilal yang diadakan oleh Badan Hisab Rukyat Kabupaten Rembang di tempat yang berbeda-beda.¹⁴⁸

- b. Kabupaten Pati

Kabupaten Pati terletak antara $6^{\circ} 25' - 7^{\circ} 00'$ Lintang Selatan dan $100^{\circ} 50' - 111^{\circ} 15'$ Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografis, Kabupaten Pati Utara berbatasan dengan Kabupaten Jepara dan Laut Jawa, Selatan berbatasan dengan Kabupaten Grobogan dan Blora, Barat berbatasan dengan Kabupaten Kudus dan Jepara, Timur berbatasan Kabupaten Rembang dan Laut Jawa. Kecamatan Pati dengan ketinggian 100 – 215 mdpl berada di Kecamatan Tlogowungu, Cluwak, Gunungwungkal dan Gembong sedangkan kecamatan dengan ketinggian rendah adalah Kecamatan Batangan,

¹⁴⁸ Wawancara dengan Murtadho LFNU Rembang melalui WhatsApp 28 Mei 2022.

Juwana, Gabus, dan Tayu.¹⁴⁹ Tempat rukyat yang ada di Kabupaten Pati yaitu Bukit Sukobubuk, Kec. Margorejo. Tempat rukyat ini berada pada ketinggian 346 meter dpl dan memiliki ufuk yang luas (bebas dari *obstacle*).¹⁵⁰ Menurut Ridwan-LFNU Pati, Bukit Sukobubuk baru tiga kali digunakan sebagai tempat pengamatan hilal yaitu 1 syawal 1442, 2 Ramadan 1443 dan 1 Dzulhijjah 1443. Sebelum itu, LFNU Pati masih berpindah-pindah tempat dan mencari tempat yang cocok untuk pengamatan hilal. LFNU Pati pernah bergabung dengan LFNU Jepara untuk rukyatul hilal di Pantai Bandengan, pernah juga ikut dengan LFNU Kudus untuk rukyat di Kudus. Dari beberapa tempat yang ada di Pati menurut Ridwan sementara ini Bukit Sukobubuk yang paling memadai, walaupun akses jalan ke sana yang kurang baik.

c. Kabupaten Jepara

Wilayah Jepara terletak pada koordinat $5^{\circ} 43' 20,67''$ - $6^{\circ} 47' 25,83''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ} 9' 48,02''$ - $110^{\circ} 58' 37,40''$ Bujur Timur.¹⁵¹ Jepara sebelah Barat dan Utara

¹⁴⁹ Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati, *Kabupaten Pati Dalam Angka, Pati Regency In Figures 2022* (Kabupaten Pati: BPS Kab. Pati, 2022), pp. 3–5.

¹⁵⁰ Wawancara dengan Ridwan (BHR Tim Ahli dan Kepala KUA Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati) melalui WhatsApp 2 Juni 2022 pukul 14.00 WIB.

¹⁵¹ Badan Pusat Statistik Kabupaten Jepara, *Kabupaten Jepara Dalam Angka, Jepara Regency in Figure 2022* (Jepara: BPS Kabupaten Jepara, 2022), p. 3.

berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Kudus dan sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Demak. Ditinjau dari aspek ketinggian tempat wilayah Kabupaten Jepara memiliki ketinggian mulai dari 0 m sampai dengan 1.301 m. Kecamatan dengan ketinggian 1000 m yaitu Kecamatan Pakis Aji, Kembang dan Keling sedangkan kecamatan dengan ketinggian rendah adalah Kedung, Pecangaan, Kalinyamatan, dan Welahan. Pemerintah maupun LFNU Jepara melaksanakan rukyat di Jepara seperti :¹⁵²

1. Pantai Kartini: 6° 35' 18,79" LS, 110° 38' 40,00" BT.
2. Pantai Semat: 6° 38' 37,28" LS, 110° 38' 39,57" BT.
3. Pantai Bandengan: 6° 33' 14.60" LS, 110° 38' 45.75" BT.
4. Pantai Mororejo: 6° 33' 14.60" LS, 110° 38' 45.75" BT.

Menurut Hudi, Ketua LFNU Kabupaten Jepara, hampir setiap awal bulan Qomariah LFNU Kabupaten Jepara melaksanakan rukyat di beberapa titik di Jepara. Khusus untuk bulan-bulan utama seperti bulan Ramadan, Syawal, dan Dzuhijjah rukyatul hilal dilaksanakan di Pantai Kartini Jepara bersama Kementerian Agama Kab. Jepara.

¹⁵² Wawancara dengan Hudi Ketua LFNU Jepara Via WhatsApp tanggal 1 Juni 2022.

d. Kabupaten Kudus

Kabupaten Kudus merupakan kabupaten terkecil di Provinsi Jawa Tengah yang luasnya 425,15 km² atau 1,31% dari total luas wilayah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Kudus berada di Utara Jawa Tengah dengan koordinat 06° 51' - 07° 16' Lintang Selatan dan 110° 36' - 110° 50' Bujur Timur. Kudus berbatasan dengan Kabupaten Jepara dan Kabupaten Pati di sebelah Utara, berbatasan dengan Kabupaten Demak dan Kabupaten Jepara di sebelah Barat, Selatan berbatasan dengan Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Pati, Timur berbatasan Kabupaten Pati. Kudus terdiri dari 9 Kecamatan yaitu Kaliwungu, Kota, Jati, Undaan, Mejobo, Jekulo, Bae, Gebog dan Dawe.¹⁵³ Topografi Kudus meliputi daratan rendah dan daratan tinggi. Kabupaten ini memiliki ketinggian berkisar antara 5-1600 meter di atas permukaan air laut, dengan rata-rata ketinggian 55 mdpl, wilayah terendah terletak pada ketinggian 5 mdpl yang berada di wilayah Kecamatan Udaan. Wilayah tertinggi berada di wilayah Kecamatan Dawe yang berupa daratan tinggi dengan ketinggian 1.600 meter di atas permukaan laut.

¹⁵³ Badan Pusat Statistik Kabupaten Kudus, *Kabupaten Kudus Dalam Angka, Kudus Regency In Figures 2022* (Kudus: BPS Kab. Kudus, 2022), p. 3.

Hingga saat ini pelaksanaan rukyatul hilal di Kabupaten Kudus berada di Universitas Muria Kudus (UMK), MAN 2 Kudus, dan Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan Kudus. Lokasi rukyat di UMK berada di Rooftop gedung J (lantai 6) dengan tinggi 68 m. Menurut M Agus Yusrun Nafi¹⁵⁴ sebelum di UMK BHRD Kab. Kudus melaksanakan rukyat di Pantai Kartini Jepara pernah juga di Colo namun karena jarak yang jauh dan keinginan memiliki tempat rukyat sendiri maka dicarilah beberapa tempat yang layak sebagai lokasi rukyatul hilal di Kudus. Akhirnya pada tahun 2017, Rooftop Universitas Muria Kudus terpilih sebagai tempat rukyatul hilal. Pemilihan tempat ini berdasarkan beberapa pertimbangan diantaranya: pertama tidak ada halangan ketika melihat ufuk barat baik dari bagian Barat ke Utara maupun barat ke Selatan apabila ada penghalang standar minimal tidak melebihi ketinggian 02° (dua derajat), kedua cuaca yang relatif mendukung, ketiga aksesibilitas dan fasilitas alat yang memadai. Dengan mempertimbangkan semua aspek ini, BHRD Kabupaten Kudus berhasil melihat hilal pada 24 Juni 2017 M dengan ketinggian 03° 42' 15" (penentuan awal Syawal 1438 H) dan

¹⁵⁴ M Agus Yusrun Nafi' adalah Ketua Tim Ahli Hisab Rukyat Kementerian Agama Kab. Kudus, Wawancara di Jekulo Kudus 13 Juli 2022 Pukul 18:15 WIB.

1 Agustus 2019 M dengan ketinggian sekitar $03^{\circ} 15' 50''$ (penentuan awal Dzulhijjah 1440 H).

Memasuki tahun 2022 Kab. Kudus kemudian memiliki 2 tempat rukyatul hilal yang baru di Observatorium Yanbu'ul Qur'an-Pondok Tahfidz Yanbu'ul Qur'an Menawan dan Observatorium MAN 2 Kudus. Kedua tempat rukyat tersebut mulai digunakan sejak 1 April 2022 atau lebih tepatnya pada rukyatul hilal akhir bulan Sya'ban 1443 H. Saat itu Kemenag Kab. Kudus menggelar rukyatul hilal di MAN 2 Kudus sedangkan LFNU melaksanakan rukyat di Observatorium Yanbu'ul Menawan Kudus.¹⁵⁵

e. Kota Semarang

Secara astronomis, Kota Semarang berada antara koordinat $6^{\circ} 50' - 7^{\circ} 10'$ LS dan antara $109^{\circ} 35' - 110^{\circ} 50'$ BT. Secara geografis kota ini dibatasi sebelah Utara dengan Laut Jawa, sebelah Timur dengan Kabupaten Demak, sebelah Selatan dengan Kabupaten Semarang, dan sebelah Barat dengan Kabupaten Kendal.¹⁵⁶

Menara Al-Husna MAJT adalah salah satu tempat rukyat hilal yang berada di Kota Semarang. Menara Al-Husna memiliki ufuk barat dari azimut $240^{\circ} - 300^{\circ}$ tidak

¹⁵⁵ Ibid.

¹⁵⁶ Badan Pusat Statistik Kota Semarang, *Kota Semarang Dalam Angka, Semarang Municipality in Figures 2022* (Semarang: BPS Kota Semarang, 2022), p. 5.

terhalang apapun. Ketinggian tempat yang mencapai 95 mdpl membuat tempat ini memiliki jarak pandang yang luas dan terbuka. Akan tetapi kualitas udara di MAJT ini kurang bagus karena terdapat aktifitas industri dan perkotaan yang menyebabkan polusi udara dan cahaya.

Pada tahun 2021 pelaksanaan rukyatul hilal tidak hanya dilakukan di Menara Al-Husna MAJT tetapi juga di Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo Semarang. Secara geografis Planetarium dan Observatorium ini berada pada koordinat $6^{\circ} 59' 30,64''$ LS dan $110^{\circ} 20' 53,00''$ BT dengan ketinggian tempat 81 mdpl. Planetarium dan Observatorium tersebut memiliki sarana dan prasarana yang cukup lengkap. Selain itu memiliki pandangan ke ufuk barat yang menyejukkan mata. Akan tetapi ufuk baratnya tidak sepenuhnya bebas dari penghalang, terdapat bukit setinggi 3° di bagian Barat ke Selatan.

f. **Kabupaten Kendal**

Kabupaten Kendal merupakan satu dari 35 kabupaten/kota di Wilayah Provinsi Jawa Tengah yang terletak antara $6^{\circ} 32' - 7^{\circ} 24'$ LS dan $109^{\circ} 40' - 110^{\circ} 18'$ BT. Kendal mempunyai batas-batas administratif wilayah yaitu sebelah Utara–Laut Jawa, sebelah Timur – Kota Semarang, sebelah Selatan – Kabupaten Temanggung, Sebelah Barat – Kabupaten Batang. Wilayah daerah Kendal terdiri dari 2

jenis topografis, yaitu daerah daratan rendah (pantai) dan daerah daratan tinggi (perbukitan hingga pegunungan).¹⁵⁷

BHRD Kabupaten Kendal bersama LFNU Kendal melaksanakan rukyatul hilal di pesisir pantai, yaitu Pelabuhan Tanjung Kendal. Pel. Tanjung Kendal terletak di Desa Wonorejo, Kec. Kaliwungu Kab. Kendal. Tempat rukyat itu terletak pada koordinat $6^{\circ} 55' 05,07''$ LS dan $110^{\circ} 17' 13,66''$ BT. Menurut Nashohah Pelaksanaan rukyatul hilal di daerah Kendal dilakukan sebanyak dua hingga tiga kali setahun.¹⁵⁸

g. Kabupaten Batang

Kabupaten Batang terletak pada $6^{\circ} 51' 46''$ - $7^{\circ} 11' 47''$ LS, dan antara $109^{\circ} 40' 19''$ - $110^{\circ} 03' 06''$ BT yang berada pada jalur utama pesisir Utara Jawa Tengah yang menghubungkan Jakarta dan Surabaya. Kabupaten Batang sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten dan Kota Pekalongan, sebelah Selatan dengan Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara, sebelah Timur dengan Kabupaten Kendal dan sebelah Utara berbatasan dengan

¹⁵⁷ Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal, *Kabupaten Kendal Dalam Angka, Kendal Regency In Figure 2022*, ed. by Umami Hastuti (Kendal, 2022), p. 3.

¹⁵⁸ Wawancara dengan Nashohah (LFNU Kabupaten Kendal) melalui WhatsApp tanggal 30 Mei 2022 pukul 08.25 WIB

Laut Jawa.¹⁵⁹ Ada dua tempat rukyat yang digunakan di wilayah ini, yaitu Pantai Ujungnegoro dan Pantai Segolok. Pantai Ujungnegoro terletak pada koordinat 6° 53' 30,39" LS dan 109° 47' 55,59" BT dan pantai Segolok berada pada koordinat 6° 52' 23, 53" LS dan 109° 43' 38.82" BT.

Abdul Kahfi LFNU Batang menjelaskan bahwa pelaksanaan rukyatul hilal di daerah ini dilaksanakan minimal tiga kali setahun, yaitu rukyat awal Ramadan, awal Syawal, dan awal Dzulhijjah. Beliau juga menjelaskan bahwa sejak tahun 2022 di Pantai Ujung Negoro sudah ada tempat yang cukup nyaman dan representatif jika posisi hilal di Utara, yaitu sebelah Utara Makam Syekh Maulana Maghribi.¹⁶⁰

h. Kota Pekalongan

Kota Pekalongan merupakan daerah daratan rendah yang terletak di pantai Utara Jawa Tengah dengan ketinggian kurang dari 1 mdpl pada koordinat antara 6° 50' 42" s.d 6° 55' 44" Lintang Selatan dan 109° 37' 55"-109° 42' 19" Bujur Timur. Sedangkan batas-batas wilayah Kota Pekalongan dengan wilayah sekitar yaitu sebelah Utara Laut Jawa, sebelah Barat Kabupaten Pekalongan, sebelah Selatan

¹⁵⁹ Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang, *Kabupaten Batang Dalam Angka, Batang Regency in Figures 2022* (Batang: BPS Kab. Batang, 2022), p. 5.

¹⁶⁰ Wawancara dengan Abdul Kahfi (LFNU Batang) melalui WhatsApp tanggal 1 Juli 2022 pukul 19.00 WIB.

Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Batang dan Sebelah Timur Kabupaten Batang.¹⁶¹ Kota Pekalongan memiliki kemiringan lahan rata-rata antara 0-5%. Lokasi rukyatul hilal di Kota Pekalongan berada di IAIN Pekalongan tepatnya di Gedung G lantai 4 Kampus 2 IAIN Pekalongan, dengan koordinat 6° 51' 53" LS, 109° 40' 34" BT dengan ketinggian 15 meter dari permukaan laut.¹⁶²

i. Kabupaten Pemalang

Kabupaten Pemalang terletak antara 109° 17' 30" - 109° 40' 30" BT dan 8° 52' 30" - 7° 20' 11" LS. Batas-batas administratifnya adalah sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Pekalongan, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Purbalingga dan sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Tegal. Topografi alamnya berupa daratan pantai, daratan tinggi serta pegunungan. Masjid Agung Nurul Kalam menjadi satu-satunya lokasi rukyat hilal di Kabupaten Pemalang. Posisinya berada di tengah kota dekat pantai dan memiliki menara setinggi 53 Meter.¹⁶³

¹⁶¹ Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan, *Kota Pekalongan Dalam Angka, Pekalongan Municipality in Figures 2022* (Pekalongan: BPS Kota Pekalongan, 2022), p. 5.

¹⁶² Moh. Nasaruddin Albana, Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Kegiatan Rukyatul Hilal (Studi Kasus Rukyatul Hilal di POB IAIN Pekalongan), h.34.

¹⁶³ Wawancara dengan Hibat LFNU Pemalang melalui WhatsApp pada tanggal 11 Juni 2022 Pukul 07.00 WIB.

j. Kota Tegal

Kota Tegal merupakan salah satu kota yang berada di sebelah Barat Provinsi Jawa Tengah. Di kota ini terdapat satu tempat rukyat yang sering digunakan oleh pemerintah yaitu Pantai Alam Indah (PAI). Pantai Alam Indah Kota Tegal memiliki koordinat $6^{\circ} 51' 6,3''$ LS dan $109^{\circ} 08' 34, 1''$ BT. Kondisi air di PAI relatif tenang dan kondisi alam yang relatif bersih. Pantai ini berada di pesisir Utara Jawa Tengah lebih tepatnya di kelurahan Mintaragen kecamatan Tegal Timur.

k. Kabupaten Brebes

Kabupaten Brebes merupakan kabupaten terpadat ke-dua setelah Kabupaten Cilacap di Jawa Tengah. Letaknya di bagian Utara paling Barat Provinsi Jawa Tengah, berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Jawa Barat. Di Kabupaten ini rukyatul hilal dilaksanakan di Pantai Magrove Sari Desa Kaliwlingi. Tempat rukyat tersebut terletak pada koordinat $6^{\circ} 54' 00''$ LS, $109^{\circ} 02' 00''$ BT dan berada pada ketinggian 7 mdpl. Pantai Magrove Sari Desa Kaliwlingi Kec. Brebes merupakan 1 dari 100 lokasi rukyat di seluruh Indonesia yang dipilih oleh Tim Kementerian Agama RI. Menurut Suhanto sebelum tahun 2018 BHRD Kabupaten Brebes bergabung dengan BHRD Kota Tegal

untuk bersama-sama melaksanakan rukyatul hilal di Pantai Alam Indah Tegal (PAI).¹⁶⁴

2. **Persebaran tempat rukyat hilal setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah bagian Selatan**

a. Kabupaten Karanganyar

Kabupaten Karanganyar secara astronomis terletak antara $110^{\circ} 40'$ - $110^{\circ} 70'$ Bujur Timur dan $07^{\circ} 28'$ - $07^{\circ} 46''$ Lintang Selatan. Berdasarkan posisi geografisnya Kabupaten Karanganyar memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut: Timur berbatasan dengan Provinsi Jawa Timur sebelah Utara berbatasan dengan kabupaten Sragen sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Sukoharjo sebelah Barat berbatasan dengan Kota Surakarta dan Kabupaten Boyolali. Rata-rata ketinggian wilayah di Kabupaten Karanganyar berada di atas permukaan laut yakni senilai 511 m, dengan wilayah terendah dengan ketinggian 80 m.

Lokasi pemantauan hilal di Kabupaten Karanganyar ada di Bukit Kawasan Candi Suku tepatnya di Bukit Suku, Kec. Ngarogoyo terletak pada koordinat $7^{\circ} 37' 40.00''$ LS, $111^{\circ} 07' 46.0''$ BT. Bukit ini memiliki ketinggian 1.190 meter di atas permukaan laut (mdpl). Menurut Nur Rochim

¹⁶⁴ Wawancara dengan Suhanto Bimas Kementerian Agama Kabupaten Brebes di Kementerian Agama Kabupaten Brebes pada tanggal 9 Juni 2022.

bukit ini cukup strategis sebagai tempat rukyatul hilal karena pandangan ke ufuk Barat tidak ada halangan apapun.¹⁶⁵

b. Kabupaten Sukoharjo

Kabupaten Sukoharjo secara topografis terdiri atas daerah daratan rendah dan perbukitan. Daerah daratan rendah merupakan kawasan di bagian Utara, daerah perbukitan merupakan kawasan di bagian Selatan dan Timur. Kabupaten Sukoharjo memiliki batas-batas wilayah administratif sebagai berikut: Sebelah Utara kota Surakarta dan Kabupaten Karanganyar sebelah Selatan Kabupaten Gunung Kidul dan Kabupaten Wonogiri sebelah Barat Kabupaten Karanganyar dan sebelah Timur Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten. Di tengah Kabupaten Sukoharjo terdapat Observatorium CASA Assalaam Surakarta yang terletak pada koordinat geografis $7^{\circ} 33' 12.1''$ LS, $110^{\circ} 46' 16,2''$ BT dengan ketinggian 111 m dpl.¹⁶⁶

c. Kabupaten Bantul

Pulau Jawa ketika dibagi kedalam tiga bagian sama besar maka Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah bagian tengah Pulau Jawa. Kabupaten Bantul merupakan salah satu daerah di Jawa Tengah yang terletak di pesisir Selatan Jawa Tengah.

¹⁶⁵ Wawancara dengan Nur Rochim (Ketua LFNU Kabupaten Karanganyar) melalui WahtsApp pada tanggal 28 Mei 2022 pukul 07.00 WIB.

¹⁶⁶ Khudhori, p. 65.

Meskipun secara administrasi Kabupaten Bantul termasuk bagian Daerah Istimewah Yogyakarta namun secara astronomi dan geografis berada di pada bagian tengah pulau Jawa. Ada beberapa tempat rukyat yang sering digunakan pemerintah di Kabupaten Bantul seperti:¹⁶⁷

1. POB Syekh Bela-Belu Parangtritis Yogyakarta
2. Pantai Parangtritis
3. Menara SAR Pantai Parangtritis
4. Hotel Grand Keisha Sleman - DIY
5. Sky View Heha Gunungkidul
6. Pantai Parangkusumo, Bantul Yogyakarta.
7. Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulonprogo
8. Rooftop Crisis Center Bandara YIA Kulonprogo

Menurut M Sul Khan Alfiansyah selaku petugas Kementerian Agama DIY yang bertugas di POB Syekh Bela Belu pelaksanaan rukyatul hilal di tempat ini dilaksanakan setiap awal bulan Qamariah. Saat memasuki tiga bulan utama rukyatul hilal dilaksanakan bersama instansi pemerintah seperti BMKG Geofisika Yogyakarta, LAPAN,

¹⁶⁷ Arsip data BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta, diambil pada 17 April 2022 di Kantor BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta (Jl. Wates KM. 8 Dusun Jitengan, Kel.Belacatur, Kec.Gamping Perang Kembang, Belacatur Sleman).

BHR, Ormas Islam, JAC dan beberapa dari tim hisab rukyat dari Pondok Krapyak.¹⁶⁸

d. Kabupaten Purworejo

Secara Geografis Kabupaten Purworejo adalah bagian dari daratan alluvium Jawa Tengah bagian Selatan, yang dibatasi oleh Pegunungan Serayu Selatan dan Gunung Sumbing di sebelah Utara, Pegunungan Menoreh di Timur, Samudera Hindia di Selatan dan daratan Kebumen-Banyumas di sebelah barat. Kabupaten Purworejo terletak pada posisi $109^{\circ} 47' 28''$ – $110^{\circ} 8' 20''$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 32' 7''$ – $54'$ Lintang Selatan. Topografi daerah Kabupaten Purworejo secara umum dapat diuraikan sebagai berikut: Bagian Selatan merupakan daerah daratan rendah dengan ketinggian antara 0-25 m dpl. Bagian Utara merupakan daerah berbukit-bukit dengan ketinggian antara 25-1050 m dpl.

Berdasarkan topografis tersebut lokasi rukyat seluruhnya berada di Selatan Kabupaten seperti pantai Jatikontal, Pantai Jetis dan Pantai Jatimalang. Pantai Jatikontal terletak pada koordinat $7^{\circ} 53' 11.2''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ} 00' 01.2''$ Bujur Timur Desa Jatikontal Kecamatan Purwodadi. Pantai ini menjadi tempat rukyatul

¹⁶⁸ Wawancara dengan M Sulkhan Alfiansyah (Kemenag Daerah Istimewah Yogyakarta) melalui WahtsApp pada tanggal 28 Mei 2022 pukul 07.00 WIB.

hilal sejak tahun 2011. Adapun Pantai Jatimalang berada di Kec. Purwodadi dan Pantai Jetis berada di Kec. Grabag.¹⁶⁹ Pelaksanaan rukyatul hilal di Kabupaten Purworejo dilaksanakan hanya pada bulan Ramadan, Syawal dan Dzulhijjah.

e. Kabupaten Banjarnegara

Banjarnegara adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah bagian paling Barat. Kabupaten ini terletak antara $7^{\circ} 12' - 7^{\circ} 31' \text{ LS}$ dan $109^{\circ} 20' 10'' - 109^{\circ} 45' 50'' \text{ BT}$. Batas-batas Kabupaten Banjarnegara dapat dirinci sebagai berikut: sebelah Utara berbatasan dengan kabupaten Pekalongan dan kabupaten Batang, sebelah Timur berbatasan dengan kabupaten Wonosobo, sebelah Selatan berbatasan dengan kabupaten Kebumen, sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Purbalingga dan Kabupaten Banyumas. Banjarnegara berada jalur pegunungan di bagian tengah Provinsi Jawa Tengah sebelah Barat yang membujur dari arah Barat ke Timur, dengan sebagian besar wilayah Kabupaten Banjarnegara (37,04%) berada pada ketinggian antara 100-500 m dpl. Satu lokasi penentuan awal bulan yang digunakan oleh BMKG Geofisika Banjarnegara yaitu tempat rukyat di Lapangan Desa Kebutuhjurang

¹⁶⁹ Wawancara dengan LFNU Purworejo melalui WahtsApp tanggal 29 Mei 2022.

Banjarnegara dengan koordinat $109^{\circ} 40' 43.99''$ BT dan $7^{\circ} 28' 46.82''$ LS yang memiliki ketinggian tempat 400 meter.¹⁷⁰

f. Kabupaten Kebumen

Kabupaten Kebumen terletak pada posisi $7^{\circ} 27' - 7^{\circ} 50'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 22' - 109^{\circ} 50'$ Bujur Timur. Secara administratif berbatasan dengan daerah: sebelah Utara Kabupaten Banjarnegara dan Kabupaten Wonosobo sebelah Selatan Samudera Indonesia sebelah timur Kabupaten Purworejo sebelah barat Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap. Letak geografis Kebumen ini sebagai jalur perdagangan yang strategis di jalur pantai Selatan. Di bagian Selatan terdapat gugusan pantai Ayah. Di gugusan pantai Ayah ini menjadi tempat berlangsungnya pengamatan hilal oleh Kementerian Agama dan BHRD Kabupaten Kebumen. Beberapa tempat yang digunakan untuk pengamatan hilal yaitu: Pantai Logending dengan koordinat $7^{\circ} 43' 55''$ LS, $109^{\circ} 23' 26.9''$ BT dan Pos Observasi Bulan Pedalen dengan koordinat $07^{\circ} 43' 54''$ LS, $109^{\circ} 23' 27''$ BT dengan ketinggian 10 m dpl. Pengamatan

¹⁷⁰ Wawancara dengan Hery Susanto (BMKG Geofisika Banjarnegara) di Semarang tanggal 31 Mei 2022.

hilal di pantai Pedalen dilakukan dua kali setahun yaitu pada akhir bulan Sya'ban dan akhir bulan Ramadan.¹⁷¹

Pantai Logending atau biasa disebut pantai Ayah telah digunakan sebagai tempat rukyatul hilal sejak tahun 1990-an akan tetapi hingga tahun 2012 belum pernah berhasil. Beberapa faktor yang melatarbelakangi seperti kurangnya SDM Perukyat, dan aktifitas nelayan disekitar azimut 280°. Kemudian pada tahun 2015 tempat rukyat resmi dipindahkan ke Pantai Pedalen dan dibangun sebuah Menara dengan ketinggian 10 meter. Menurut Ma'rufin Sudibyo, yang dikutip Endah Hasanah Pantai Pedalen memiliki sejumlah keunggulan sebagai tempat rukyat seperti:¹⁷²

- Lokasi berada di Tanjung Karang Bolong sebelah barat membuat pengamat lebih fokus menandang ufuk Barat dan Selatan.
- Lokasi tempatnya strategis, pantai Pedalen merupakan titik bagi perukyat dan ahli falak di Jawa bagian Selatan, seperti Kabupaten Banyumas,

¹⁷¹ Wawancara dengan Pak Salim Wazdy Kementerian Agama Kabupaten Kebumen di Kementerian Agama Kebumen pada tanggal 13 Juni 2022.

¹⁷² Endah Hasanah, 'Uji Kelayakan Pos Observasi Bulan Pantai Pedalen Kabupaten Kebumen Dalam Perspektif Astronomi Dan Klimatologi' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2018), pp. 59–60.

Cilacap, Purbalingga, Purwokerto, Banjarnegara, dan Wonosobo.

- Memiliki medan pandang yang terbuka. Dari titik barat dan dari titik barat ke Utara terdapat penghalang pada azimut 295° berupa pesisir Teluk Penyus, tetapi ketinggian pesisir hanya $0-2^\circ$
- Berada pada ketinggian ± 20 mdpl sehingga dapat mengantisipasi bencana alam seperti tsunami.
- Aksebilitas yang mudah dan tersedia aliran listrik.

g. Kabupaten Cilacap

Kabupaten Cilacap adalah Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah Bagian Selatan yang paling Barat. Terletak diantara $108^\circ 4' 30''$ - $109^\circ 30' 30''$ Bujur Timur dan $7^\circ 30' 30''$ - $7^\circ 45' 20''$ Lintang Selatan. Sebelah Selatan Kabupaten Cilacap berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Banyumas, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Kebumen dan sebelah barat berbatasan dengan provinsi Jawa Barat.

Selama ini Kementerian Agama Kabupaten Cilacap melaksanakan kegiatan rukyat di Kabupaten Kebumen. Jarak yang cukup jauh antara Cilacap dengan Kebumen sering menjadi masalah tersendiri bagi Tim Rukyatul Hilal Cilacap dan Kementerian Agama Cilacap. Sampai saat ini

Tim Rukyat Cilacap masih mencari lokasi yang lebih dekat.¹⁷³

B. Rekapitulasi Keberhasilan Hilal

Telah dipaparkan sebelumnya pada Bab II tentang definisi hilal. Dari berbagai definisi yang ada penulis menyimpulkan hilal merupakan semburan cahaya bulan sabit yang terlihat pertamakali setelah konjungsi pasca Matahari terbenam. Supaya tidak terjebak dalam ambiguitas antara kalender hijriyah dan kalender syamsiah¹⁷⁴ penelitian ini memberikan batasan untuk parameter bulan saat berstatus hilal. Hilal dalam penelitian ini menggunakan definisi hilal kriteria Rukyatul Hilal Indonesia (RHI), hilal adalah bulan pasca konjungsi yang memiliki batas bawah berupa $Lag = 40$ menit ($a_D \approx 10^\circ$) dan umur bulan ± 24 jam pasca konjungsi. Sehingga rekapitulasi hilal yang

¹⁷³ Wawancara dengan Misbahus Surur LFNU Kabupaten Cilacap via WhatsApp tanggal 5 Juni 2022.

¹⁷⁴Perlu ada pemisahan definisi hilal dari definisi bulan sabit. Dengan umur yang cukup lama, maka menyamaratakan hilal dengan bulan sabit jelas bakal komplikatif mengingat satu tanggal hijriyah hanya berlaku untuk satu hari saja. Hilal mempunyai definisi kuantitatif tersendiri yang berbeda apabila dibandingkan dengan definisi kuantitatif bulan sebagai bulan sabit. Bulan sabit adalah bulan yang memiliki batas bawah fase bulan pada saat konjungsi (yaitu dengan fase 0% - 0,19% dan batas atasnya adalah fase bulan yang betepatan dengan bulan separuh (fase 50%). Begitu pula dengan definisi hilal perlu batas bawah dan ada batas atasnya. Pemberian batas bawah dan batas atas hilal menghilangkan kerancuan yang selama ini terjadi antara yang mengasumsikan hilal sudah lahir dengan hilal sudah berpotensi terlihat. baca Sudiby, p. 35.

dipaparkan dalam penelitian ini adalah laporan hilal positif yang tidak melebihi umur hilal 24 jam.

1. Rekapitulasi Keberhasilan Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara Periode Tahun 1381-1440 H/1962-2019 M
 - a. Rembang

Data Kementerian Agama RI periode Tahun 1962-2019 M menunjukkan bahwa hilal positif terlihat pada 9 Januari 1997 M sehingga ditetapkan 1 Ramadan 1417 H jatuh pada 10 Januari 1997 M. Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam menghimpun data ijtimak akhir Sya'ban 1417 H bahwa ijtimak jatuh pada hari Kamis 9 Januari 1997 pukul 11 : 26 WIB. Pada hari itu hilal untuk seluruh wilayah Indonesia sudah diatas ufuk sekitar 0,3 sampai 3 derajat.¹⁷⁵ Sehingga hilal secara ilmiah dapat diamati saat terbenamnya Matahari. Di daerah Rembang laporan hilal disampaikan oleh Sukarno, SH, umur 46 tahun Panitera PA Rembang menerangkan bahwa:

“Sdr. Sriyono, BA, umur 35 tahun, Anggota Yayasan Perpustakaan Masjid Arofah, Solo; Sdr. Drs. H.M. Fauzi Khunadi, SH. Umur 47 tahun, Hakim PA Rembang; Sdr. Drs. Mulihah Fahroji, umur 44 tahun, Hakim PA Rembang; Sdr. Suraji umur 36 tahun PJMT Kaur Umum PA Rembang

¹⁷⁵ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 228.

semuanya menyatakan melihat hilal awal Ramadan 1417 H/1997 M.”¹⁷⁶

Setelah masa itu hingga kini baik BHRD Rembang maupun LFNU Rembang belum pernah berhasil melihat hilal. Menurut Ali Muchyiddin-BHRD Rembang masalah yang sering dihadapi ketika pengamatan hilal di Rembang adalah cuaca yang berawan dan mendung. Posisi azimut Matahari dan Hilal sering kali berhimpit dengan azimut Gunung Muria menyebabkan awan sering muncul disekitar ufuk Barat.¹⁷⁷

b. Kudus

Dalam periode tahun 1381 s.d. 1440 H/1962 s.d. 2019 M ada lima data keberhasilan hilal di Daerah Kudus. Data tersebut adalah data laporan hilal terlihat pada tanggal 24 Juni 2017 di Rooftop Universitas Muria Kudus, 20 Oktober 2017, 12 Agustus 2018 & 01 Agustus 2019 di Universitas Muria Kudus, dan satu kali bulan September 10 September 2018.

¹⁷⁶ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 229.

¹⁷⁷ Wawancara dengan Ali Muchyiddin Kemenag Kabupaten Rembang pada 03 Juni 2022 di Kantor Kementerian Agama Kab. Rembang.

Tabel 3. 2 Rekapitulasi Hilal di Kudus 1381-1440 H/1962-2019
M¹⁷⁸

No	Tanggal	a _D	a _L	Daz	Lag	Umur	Perukyat
1	24-Jun-2017	4,309	6,014	3,391	22	7,94	LFNU Kudus
2	20-Oct-2017	7,628	8,782	2,832	34	15,24	Alm.H Joko Prasetyo
3	12-Aug-2018	13,91	14,63	0,475	60	24,61	Alm.H Joko Prasetyo
4	10-Sep-2018	9,437	10,24	1,226	41	16,5	Alm.H Joko Prasetyo
5	1-Aug-2019	3,829	4,855	1,542	19	7,37	LFNU Kudus

Keterangan: a_D, a_L, DAZ dalam (°); Lag dalam (menit) dan Umur Bulan dalam (jam)

Dari lima data di atas satu data diperoleh dari Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 669 tahun 2019 tentang Penetapan Tanggal 1 Zulhijjah 1440 H. Dalam keputusan tersebut ditetapkan 1 Zulhijjah 1440 H jatuh pada hari Jum'at tanggal 2 Agustus 2019. Data hisab yang dihimpun oleh Tim Falakiyah Kementerian dari berbagai sumber menunjukkan bahwa ijtima' 29 Dzulqadah 1440 H jatuh pada hari Kamis, 1 Agustus 2019 M pukul 10:12 WIB. Secara hisab ketinggian hilal di wilayah Indonesia seluruhnya di atas ufuk berkisar antara 2° 04' (dua derajat empat menit) s.d. 3° 57' (tiga derajat lima puluh tujuh

¹⁷⁸ Wafa and others, p. 133.

menit).¹⁷⁹ Secara ilmiah dengan nilai ketinggian tersebut hilal dapat diamati saat Matahari terbenam. Pada tanggal 1 Agustus 2019 itu terdapat banyak laporan hilal positif di Wilayah di Indonesia. Salah satunya laporan hilal positif yang diterima dari Kabupaten Kudus. Laporan pelaksanaan rukyat hilal tersebut disampaikan oleh H. Ah. Sholih, S.H, Hakim Pengadilan Agama Kabupaten Kudus bahwa Drs. H. Sulton umur 52 tahun seorang Kepala Seksi Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kudus dan Wiwik Haris Prasetyo berumur 42 tahun seorang Staf Penyelenggara Syariah Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kudus menyatakan melihat hilal.¹⁸⁰

c. Jepara

Kabupaten Jepara telah berhasil melihat hilal pada bulan Agustus dan September. Satu laporan hilal terlihat pada bulan Agustus (12 Agustus 2018) di Pantai Mororejo dan satu laporan hilal terlihat pada bulan September (29 September 2019) di Pantai Semat. Laporan hilal positif itu merupakan laporan dari LFNU Jepara dan bukan laporan hilal untuk tiga bulan utama (bulan Ramadan, Syawal, dan

¹⁷⁹ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 504.

¹⁸⁰ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 505.

Dzulhijjah). Berikut ini rincian data astronomi dari kedua laporan hilal positif di Jepara:

Tabel 3.3 Rekapitulasi Hilal di Jepara 1381-1440 H/1962-2019
M¹⁸¹

No	Tanggal	a _D	a _L	Daz	Lag	Umur	Perukyat
1	12-Aug-18	13,92	14,64	0,515	61	24,62	LFNU Jepara
2	29-Sep-19	9,78	10,72	2,042	42	16,05	LFNU Jepara

Keterangan: a_D, a_L, DAZ dalam (°); Lag dalam (menit) dan Umur Bulan dalam (jam)

d. Kota Semarang

Di Kota Semarang hilal pernah terlihat pada hari Sabtu, 19 September 2009. Keberhasilan tersebut tercatat dalam Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 139 Tahun 2009 tentang Penetapan Tanggal 1 Syawal 1430 H. Badan Hisab Rukyat Departemen Agama dalam keputusan tersebut menyatakan bahwa Ijtima' menjelang awal Syawal 1430 H jatuh pada hari Sabtu, 19 September 2009 M pukul 01:44 WIB, dan ketika matahari terbenam ketinggian hilal di seluruh wilayah Indonesia sudah di atas ufuk. Ketinggian hilal pada 19 September 2009 antara 3° 40' (tiga derajat empat puluh menit) sampai dengan 5° 10' (lima derajat sepuluh menit). Saat itu hilal berhasil terlihat di Sukabumi, Bandung dan Semarang. Di Kota

¹⁸¹ Wafa and others, p. 133.

Semarang laporan pelaksanaan rukyat hilal disampaikan H. Izzuddin, S.Ag, M.Ag, umur 37 tahun, Dosen IAIN Walisongo Semarang.¹⁸² Dengan adanya laporan-laporan dari berbagai wilayah Indonesia 1 Syawal 1430 H ditetapkan pada Ahad, 20 September 2009 M.

e. Kabupaten Kendal

Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 610 Tahun 2017 tentang Penetapan 1 Zulhijjah 1438 H menetapkan 1 Zulhijjah 1438 H jatuh pada Hari Rabu tanggal 23 Agustus 2017. Tim Hisab Rukyat Kementerian Agama dalam penetapan tersebut menunjukkan bahwa ijtima' menjelang awal Zulhijjah 1438 H jatuh pada hari Selasa, 22 Agustus 2017 sekitar pukul 01:30 WIB. Ketinggian hilal di seluruh wilayah Indonesia saat Matahari terbenam antara 06° 07' sampai dengan 07° 59'. Hilal pada tanggal 22 Agustus 2017 atau 29 Zulqa'dah 1438 H terlihat di Bandung, Kupang, Gresik, Situbondo, dan Kendal. Hilal terlihat di Kabupaten Kendal Pelabuhan Kaliwungu oleh Siti Rofiah seorang Dosen UIN Walisongo Semarang yang berumur 30 Tahun. Kemudian disumpah oleh Suharto, Hakim Pengadilan Agama Kendal.¹⁸³

¹⁸² RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 372.

¹⁸³ RI, *Keputusan Menteri Agama...*, p. 478-479.

f. Kabupaten Tegal

Kabupaten Tegal pernah berhasil sekali melihat hilal pada bulan Agustus yaitu 4 Agustus 1978 M atau 29 Sya'ban 1398 H. Adanya laporan tersebut diputuskan 1 Ramadan 1398 H jatuh pada tanggal 5 Agustus 1978 M. Hal ini didukung oleh data hisab yang dihimpun oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama tentang hilal pada akhir Sya'ban 1398 H menunjukkan bahwa Ijtima' akhir Sya'ban jatuh pada hari Jum'at tanggal 4 Agustus 1978 M sekitar pukul 08.01 WIB.¹⁸⁴ Secara astronomi hilal mungkin dirukyat pada tanggal 4 Agustus 1978 saat terbenamnya Matahari. Kemudian dibuktikan dari beberapa laporan hilal yang disampaikan oleh:

Nur Suhud BA, Ketua Pengadilan Agama Brebes dan M.Bisri, Ketua Pengadilan Agama Tegal, bahwa saksi-saksi: KH Ma'sum, umur 62 tahun, Pekerjaan Anggota DPRD Brebes. Abu Chair An Nur, umur 45 tahun Pekerjaan Hakim Anggota Pengadilan Agama Tegal. Semuanya telah melihat hilal awal Ramadan 1398 H di Tegal, dan kesaksian mereka telah dibuktikan sebagaimana mestinya.¹⁸⁵

¹⁸⁴ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 103.

¹⁸⁵ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 104.

g. Kabupaten Brebes

Sesuai Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 182 Tahun 2019 tentang Penetapan Tanggal 1 Ramadan 1440 H menetapkan 1 Ramadan jatuh pada hari Senin tanggal 6 Mei 2019. Keputusan tersebut diambil dengan pertimbangan: pertama, secara astronomi ijtima' telah terjadi pada tanggal 5 Mei 2019 sekitar pukul 05:45 WIB dan saat Matahari terbenam posisi hilal di seluruh wilayah Indonesia sudah di atas ufuk antara $04^{\circ} 30'$ (4 derajat 30 menit) sampai dengan $05^{\circ} 42'$ (5 derajat 42 menit). Kedua, terdapat laporan hilal positif dari Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Gresik, Kabupaten Lamongan, Kota Makassar, Kabupaten Sukabumi, dan Kabupaten Brebes.¹⁸⁶

Hilal di Kabupaten Brebes terlihat di Pantai Mangrove Kaliwlingi Brebes, Jawa Tengah pada tanggal 5 Mei 2019 H atau 29 Sya'ban 1440 H. Saat itu Khusni Faqih Manshur selaku Tim Ahli Hisab Rukyat Brebes dan Vazar Alamudin PCNU Brebes bersaksi melihat hilal di Ufuk Barat Pantai Mangrove Sari. Kemudian keduanya disumpah oleh Drs. Nur Sidik, M.H Hakim Pengadilan Agama Kabupaten Brebes.¹⁸⁷

¹⁸⁶ RI, *Keputusan Menteri Agama...*,p.495.

¹⁸⁷ RI, *Keputusan Menteri Agama...*,p.496.

2. Rekapitulasi Keberhasilan Hilal di Jawa Tengah Bagian Selatan Periode Tahun 1381-1440 H/1962-2019 M
 - a. Sukoharjo

Di daerah Sukoharjo yaitu Observatorium CASA Assalaam hilal terlihat pada tanggal 18 Agustus 2012 dengan tinggi 6.37 derajat, azimut 7.55 derajat, elongasi 10.30 derajat, umur bulan 18.53 jam dan dalam keadaan cuaca cerah. Pada tanggal 14 September 2012 dengan tinggi 12.79 azimut 5.16 derajat, elongasi 14,88 derajat dan umur bulan 24.42 jam. Dan tanggal 6 September 2013 hilal terlihat dengan tinggi 7.90 derajat, azimut 6.43 derajat elongasi 11.12 derajat dan umur bulan saat matahari terbenam 21.57 jam dalam keadaan cuaca cerah.¹⁸⁸

Berdasarkan informasi rekapitulasi hilal di atas Sukoharjo sudah pernah melihat hilal pada bulan Agustus, September, dan Desember. Data keberhasilan hilal tersebut berasal dari hasil pengamatan Tim Observatorium CASA Assalaam yang dilaksanakan setiap awal bulan kamariah dan bukan laporan rukyat dari Kementerian Agama Republik Indonesia.

¹⁸⁸ Fauzi, p. 59.

b. Bantul

Tim Hisab Rukyat Bantul pada 14 Juni 2018 bertepatan tanggal 29 Ramadan 1439 H berhasil memberikan hilal positif di Kabupaten Bantul. Laporan tersebut disampaikan oleh Rahayu usia 36 tahun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Daerah Istimewa Yogyakarta, Istihani usia 56 tahun dan Toyib Rizki usia 24 tahun Pengurus Cabang Nahdlatul Ulama Kota Magelang. Saksi-saksi ini kemudian disumpah oleh Drs. H. Busro Mustahal usia 65 tahun Hakim Pengadilan Agama Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada tanggal yang sama hilal juga terlihat di beberapa daerah di Indonesia seperti di Manado, Palu, Gresik, Condrodipo, dan Jakarta Utara. Ijtima' menjelang awal Syawal 1439 H terjadi pada hari Kamis tanggal 14 Juni 2018 sekitar pukul 02:43 WIB. Saat Matahari terbenam posisi hilal di seluruh wilayah Indonesia sudah di atas ufuk antara $06^{\circ} 04'$ (enam derajat empat menit) sampai dengan $07^{\circ} 34'$ (tujuh derajat tiga puluh empat menit). Karena syarat astronomi dan secara syar'i telah terpenuhi maka pemerintah menetapkan 1 Syawal 1439 H jatuh pada hari Jum'at tanggal 15 Juni 2018.¹⁸⁹

¹⁸⁹ RI, *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, p. 488.

Selain data hilal di atas, diperoleh juga data rekapitulasi pengamatan hilal yang dilakukan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika DIY di Bantul dan Parangtritis. Dari 54 data pengamatan diperoleh 2 (dua) data hilal positif terlihat. Hilal terlihat sekali pada bulan Juni 4 Juni 2019 di Tower SAR Parangtritis dan sekali terlihat pada bulan Agustus 31 Agustus 2019 di Tower SAR Parangtritis.

c. Kebumen

Kebumen dalam periode Tahun 1381-1440 H/1962-2019 M berhasil memberikan 4 laporan hilal positif. Laporan tersebut merupakan laporan hilal pada 5 Juni 2016, 26 Mei 2017, 14 Juni 2018, dan 5 Mei 2019. Keberhasilan hilal pada tanggal 5 Juni 2016 tercatat dalam Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 269 Tahun 2016 tentang Penetapan tanggal 1 Ramadan 1437 H yang kemudian ditetapkan 1 Ramadan 1437 H jatuh pada hari Senin tanggal 6 Juni 2016.

Tim Hisab Rukyat Kementerian Agama menyatakan pada tanggal 5 Juni 2016 ijtima' akhir Sya'ban terjadi sekitar pukul 10:00 WIB dan pada saat Matahari terbenam posisi hilal di seluruh wilayah sudah di atas ufuk antara $02^{\circ} 13'$ (dua derajat tiga belas menit) sampai dengan $04^{\circ} 06'$ (empat derajat enam menit). Di POB Pedalen Kabupaten Kebumen laporan hilal positif disampaikan oleh

Abdul Haris, S.Ag. 48 tahun Guru di Kabupaten Kebumen dan kemudian disumpah oleh H. Eldi Hartoni, S.H., Hakim Pengadilan Agama Kabupaten Kebumen.¹⁹⁰ Adapun data astronomi pada laporan 26 Mei 2017, 14 Juni 2018, dan 5 Mei 2019 yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Rekapitulasi Hilal di Kebumen 1962 -2019 M¹⁹¹

No	Tanggal	a _D	a _L	Daz	Lag	Umur	Perukyat
1	16-Mei-17	9,118	10,02	1,962	43	14,72	LFNU Kebumen
2	14-Jun-18	8,310	9,120	1,363	40	14,77	LFNU Kebumen
3	5-Mei-19	6,507	7,329	1,545	30	11,75	LFNU Kebumen

Keterangan: a_D, a_L, DAZ dalam (°); Lag dalam (menit) dan Umur Bulan dalam (jam)

C. Riwayat Cuaca Saat Pengamatan

Indonesia adalah salah satu negara di wilayah tropis yang mengalami musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan merupakan musim yang memiliki curah hujan paling tinggi yang dialami suatu wilayah. Umumnya musim hujan di Indonesia terjadi pada bulan Oktober hingga April. Pada musim ini Matahari sering tertutup awan gelap atau biasanya disebut dengan keadaan mendung. Keadaan sebaliknya terjadi pada musim kemarau, musim dimana intensitas turunnya hujan rendah di daerah tropis. Biasanya musim ini

¹⁹⁰ RI, *Keputusan Menteri Agama*, p. 457-458.

¹⁹¹ Wafa and others, p. 133.

terjadi pada kisaran bulan Mei hingga Oktober. Ciri-cirinya yaitu memiliki kelembapan yang menurun dan mengeringnya sungai-sungai karena tidak ada air yang mengalir dari curah hujan. Perubahan musim di Indonesia dibagi dalam empat simbol (DJF-MAM-JJA-SON)¹⁹².

Berikut ini rinciannya:

1. Pada bulan Desember-Januari-Februari merupakan musim penghujan
2. Pada bulan Maret-April-Mei yaitu musim transisi pertama.
3. Pada bulan Juni-Juli-Agustus yaitu musim kemarau
4. Pada bulan September-Oktober-November yaitu musim transisi kedua.

Indonesia termasuk negara yang sulit melakukan pengamatan hilal. Hal ini karena kondisi atmosfernya yang sangat kompleks. Meskipun rukyat atau pengamatan hilal dibantu dengan hisab untuk menentukan posisi hilal akan tetapi kepastian pengamatan hilal teramati atau tidak masih tergantung faktor cuaca. Berikut ini beberapa faktor alam penyebab sulitnya pengamatan hilal di Indonesia.

- a. Negara maritim kontinental

¹⁹² Wanny Kristyanti Adidarma, 'Identifikasi Dampak Perubahan Iklim Seri Data Hujan Di Jawa Tengah', *JSDA*, 5.1, p. 3.

- b. Indonesia secara geologis mempunyai banyak gunung yang mentriger pembentukan awan orografis
- c. Pertemuan 2 siklus udara yaitu Siklus Utara-Selatan (Hedly) 6 bulan dari Utara relatif basah (musim penghujan) dan siklus Selatan yang terdiri dari 6 bulan dari Selatan relatif kering (musim kemarau). Siklus Timur-Barat (Helker) karena Indonesia berada di 2 samudera Hindia dan Pasifik maka yang terjadi adanya La-Nina (memicu banyak hujan) dan La-Nino (memicu banyak kemarau).
- d. Kondisi geografis, proses fisis, dinamis dari data klimatologi, Indonesia memiliki 3 tipe iklim yaitu pertama, tipe monsun yang ditengarai 6 bulan relatif banyak hujan (Oktober-Maret). Dan 6 bulan selanjutnya (April-September) memicu musim hujan. Kedua, tipe equatorial curah hujan (CH) maksimum biasanya berlangsung pada bulan Maret dan Oktober. Ketiga, tipe iklim lokal kebalikan dari tipe iklim monsun.

Berikut ini data Curah Hujan Bulanan pada 6 titik sampel: Rembang, Semarang, Brebes, Yogyakarta, Kebumen dan Cilacap. Untuk mempermudah membaca data curah hujan bulanan klasifikasi yang digunakan ialah:

1– 100 mm : Rendah

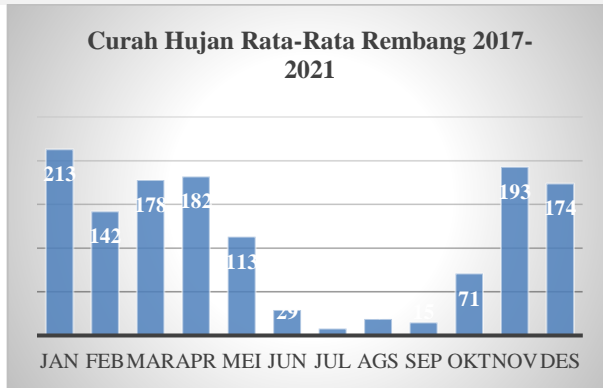
- 101– 300mm : Menengah
- 301 -500 mm : Tinggi
- >500 mm : Sangat Tinggi

1. Rembang

Tabel 3. 5 Curah Hujan Rembang

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	146	187	118	162	167	14	7	0	0	142	78	90
2018	194	95	179	134	62	32	0	0	8	18	226	251
2019	272	90	241	176	146	0	0	58	0	32	132	125
2020	200	194	168	372	114	12	31	14	34	103	294	103
2021	254	143	186	67	74	86	0	23	32	59	235	302

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, 2022.



Gambar 3. 2 Grafik Curah Hujan Rembang

Data curah hujan yang dijadikan penelitian ini adalah data dari stasiun Soditan-Lasem Rembang periode 2017-2021. Dari data ini curah hujan bulanan Rembang tertinggi pada bulan April Tahun 2020 sebesar 372 mm dalam kategori tinggi. Rata-rata selama periode 5 tahun

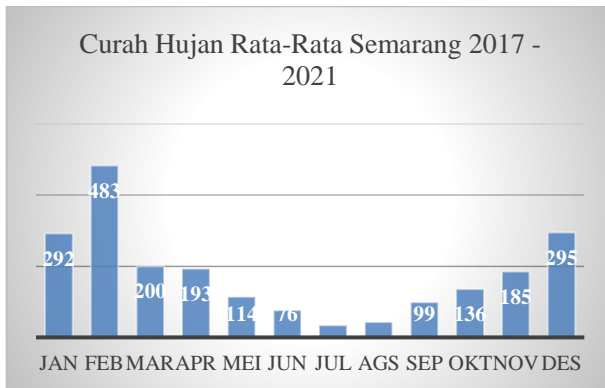
curah hujan dalam kategori rendah terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Curah hujan dalam kategori menengah pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, November, dan Desember. Tidak ada rerata curah hujan bulanan dalam kategori tinggi atau sangat tinggi di Kabupaten Rembang. Curah hujan bulan Rembang ini digunakan pula untuk melihat curah hujan bulanan di daerah Pati, Kudus dan Jepara.

2. Semarang

Tabel 3. 6 Curah Hujan Semarang

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	248	404	249	264	126	92	26	2	38	325	197	199
2018	274	599	204	129	21	74	0	0	4	80	126	283
2019	371	282	213	216	101	0	4	5	61	0	48	392
2020	336	293	187	136	192	31	137	76	160	103	209	294
2021	230	835	147	218	131	181	4	134	231	172	347	308

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, 2022.



Gambar 3. 3 Grafik Curah Hujan Semarang

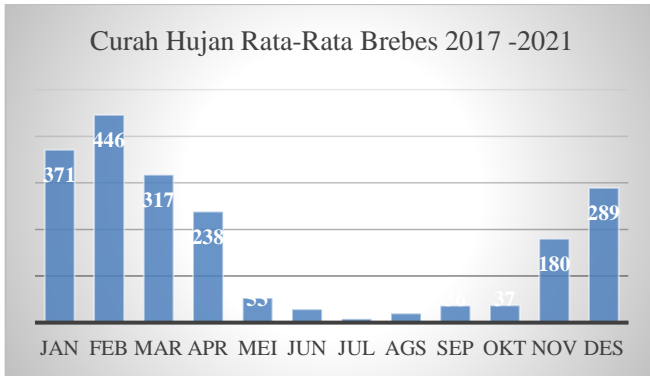
Data ini diambil dari hasil pengukuran curah hujan BMKG di Tanjung Emas Kota Semarang. Lokasi ini dipilih karena lebih dekat dengan Menara Al-Husna MAJT Kota Semarang. Curah hujan bulanan periode Tahun 2017– 2021 Tanjung Emas Semarang tertinggi pada bulan Februari 2021 sebesar 835 mm dalam kategori sangat tinggi. Curah hujan bulanan dalam kategori rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September. Curah hujan bulanan dalam kategori menengah pada bulan Januari, Maret, April, Mei, Oktober, November, dan Desember. Untuk curah hujan bulanan dalam kategori tinggi hanya terjadi pada bulan Februari. Data curah hujan bulanan Kota Semarang ini digunakan pula untuk melihat curah hujan di daerah Kudus dan Kendal.

3. Brebes

Tabel 3. 7 Curah Hujan Brebes

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	516	306	337	223	39	19	30	0	40	49	134	171
2018	187	602	187	95	48	15	0	0	0	54	14	178
2019	508	355	275	199	62	0	0	0	0	6	50	128
2020	379	511	550	470	89	43	0	8	6	34	281	696
2021	266	455	238	204	26	67	8	94	137	44	419	270

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, 2022.



Gambar 3. 4 Grafik Curah Hujan Brebes

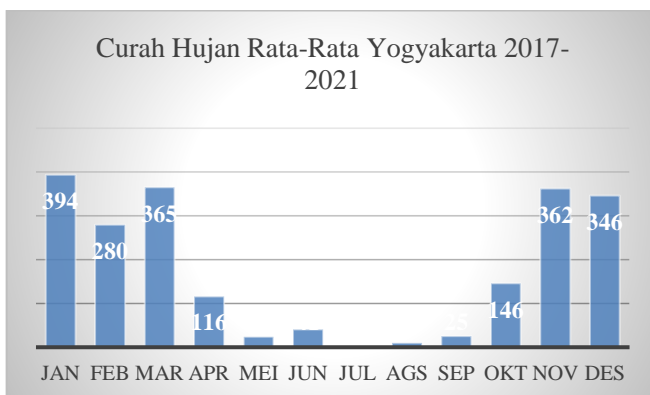
Data curah hujan Brebes ini diperoleh dari pengukuran curah hujan di stasiun Klompok Wanasari, Brebes. Dari curah hujan Bulanan periode 2017-2021 Klompok Wanasari tertinggi pada bulan Desember tahun 2020 sebesar 696 mm dalam kategori Sangat Tinggi. Dari rerata curah hujan bulanan diatas, curah hujan dalam kategori rendah terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober. Curah hujan dalam kategori menengah pada bulan April, November, dan Desember. Curah hujan dalam kategori tinggi pada bulan Januari, Februari, dan Maret. Data curah hujan bulanan Kabupaten Brebes ini digunakan pula untuk mengidentifikasi curah hujan bulanan di daerah Pemalang dan Tegal.

4. Yogyakarta

Tabel 3. 8 Curah Hujan Yogyakarta

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	275	325	297	201	23	13	6	0	68	286	836	432
2018	555	250	365	17	1	0	0	0	0	0	180	320
2019	351	114	569	29	15	0	0	0	0	0	10	127
2020	471	264	410	215	83	6	0	9	5	273	367	504
2021	316	445	185	116	0	186	0	41	54	171	419	369

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Kelas IV Sleman, 2022.



Gambar 3. 5 Grafik Curah Hujan Yogyakarta

Data curah hujan yang dipaparkan di atas adalah hasil pengukuran curah hujan di stasiun BPP Kretek. Stasiun ini sangat dekat dengan Pos Observasi Bulan Syeh Bela-Belu Yogyakarta sehingga dapat memberikan informasi valid terkait cuaca disana. Berdasarkan tabel curah hujan rata-rata tahun 2017-2021 BPP Kretek menunjukkan bahwa wilayah Kretek memiliki pola hujan monsonal, dimana musim kemarau terjadi pada bulan April – Oktober,

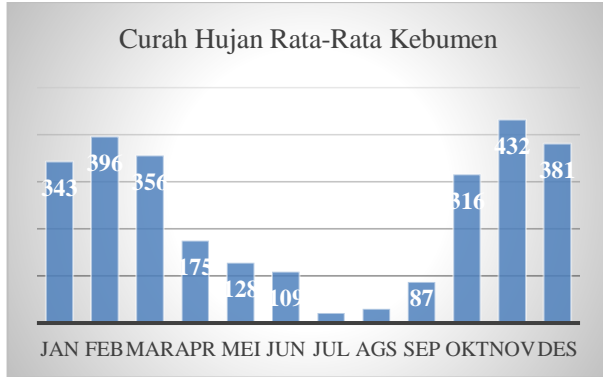
sedangkan musim hujan terjadi pada bulan November – Maret. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November Tahun 2017 sebesar 836 mm dalam kategori sangat tinggi. Rata-rata curah hujan dalam kategori rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Curah hujan dalam kategori menengah pada bulan Februari, April, Oktober. Curah hujan dalam kategori tinggi pada bulan Januari, Maret, November, dan Desember. Curah hujan bulanan di DI Yogyakarta ini digunakan untuk melihat curah hujan di daerah Bantul, Kulonprogo, Karanganyar dan Sukoharjo.

5. Kebumen

Tabel 3. 9 Curah Hujan Kebumen

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	412	391	391	226	70	131	33	0	269	706	372	339
2018	297	226	238	56	100	0	0	0	15	50	396	102
2019	427	256	233	96	35	0	1	4	0	0	119	399
2020	250	711	751	206	426	235	0	45	15	633	619	483
2021	328	394	169	289	10	180	70	101	134	189	654	585

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, 2022



Gambar 3. 6 Grafik Curah Hujan Rata-Rata Kebumen

Data diatas berasal dari hasil pengukuran curah hujan di stasiun penakar hujan Ayah, Kebumen. Lokasi ini sengaja dipilih karena posisinya yang sangat dekat dengan objek penelitian yaitu POB Pedalen. Berdasarkan data curah hujan bulanan rata-rata periode Tahun 2017-2021 Ayah-Kebumen menunjukkan bahwa wilayah Ayah memiliki pola hujan monsunal, dimana musim kemarau terjadi pada bulan April-September, musim hujan terjadi pada bulan Oktober – Maret. Curah hujan Ayah Kebumen tertinggi terjadi pada bulan Maret Tahun 2020 sebesar 751 mm dalam kategori sangat tinggi. Curah hujan dalam kategori rendah pada bulan Juli, Agustus, September. Curah hujan dalam kategori menengah April, Mei, Juni. Curah hujan kategori tinggi pada bulan Januari, Februari, Maret, Oktober, November dan

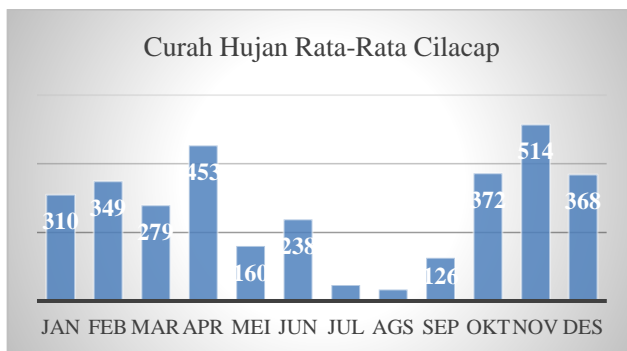
Desember. Curah hujan di Kebumen ini digunakan pula untuk mengidentifikasi curah hujan di Purworejo.

6. Cilacap

Tabel 3. 10 Curah Hujan Cilacap

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	371	376	141	398	148	270	68	3	197	837	306	370
2018	309	177	125	339	22	41	14	4	18	44	681	471
2019	361	463	403	295	174	9	6	0	0	4	145	102
2020	222	341	519	209	382	466	54	35	231	768	830	557
2021	335	390	205	1024	74	403	94	130	182	207	608	340

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, 2022.



Gambar 3. 7 Grafik Curah Hujan Rata-Rata Cilacap

Berdasarkan data curah hujan bulanan Cilacap dari Stasiun Meteorologi Cilacap diketahui bahwa curah hujan tertinggi terjadi bulan April tahun 2021 sebesar 1024 mm dalam kategori sangat tinggi. Rata-rata curah hujan bulanan periode Tahun 2017-2021 menunjukkan curah hujan kategori rendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus. Curah

hujan dalam kategori menengah pada bulan Maret, Mei, Juni, September. Curah hujan dalam kategori tinggi pada bulan Januari, Februari, April, Oktober, dan Desember. Bulan November adalah bulan dengan kategori curah hujan sangat tinggi (>500).

BAB IV

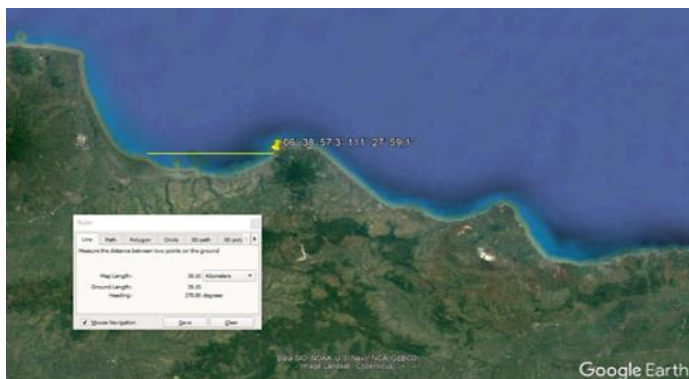
PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN

A. Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara

1. Pantai Binangun Lasem-Rembang

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Binangun Lasem menjadi lokasi rukyatul hilal sejak tahun 80-an. Pantai ini termasuk lokasi rukyat Non POB. Terletak pada koordinat $06^{\circ} 38' 57,3''$ LS dan $111^{\circ} 27' 59,1''$ BT. Lokasi rukyat berada di pinggir pantai dengan ketinggian 3 mdpl. Jarak lokasi rukyat dengan ufuk sebesar 30,15 km. Tempat ini sangat mudah dijangkau karena berada di sebelah Utara persis jalan raya Pantura. Hasil observasi menunjukkan posisi ufuk barat ke Utara tidak terhalang dan terbuka dari bentang azimuth 240° s.d 300° dapat mengamati hilal.





Gambar 4. 1 Ufuk Barat Pantai Binangun Lasem, Rembang
Azimut 240° - 300°
Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022

b. Faktor Klimatologi

Secara klimatologi bulan dengan cuaca cerah dapat mendukung keberhasilan melihat hilal. Untuk wilayah Rembang curah hujan dengan intensitas rendah terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

2. Watu Layar Binangun Lasem-Rembang

a. Faktor Letak Geografis

Bukit Watu Layar Binangun Rembang menjadi lokasi rukyatul hilal sejak tahun 2020 dan termasuk lokasi rukyat non POB. Terletak pada $06^{\circ} 39' 20,5''$ LS dan $111^{\circ} 28' 2,5''$ BT. Lokasi ini memiliki kelebihan dari sisi topografis yang tidak terlalu dekat dengan laut sehingga terhindar dari penguapan air laut, memiliki ketinggian tempat yang memadai senilai 41 mdpl. Jenis ufuk nya adalah

ufuk laut. Jarak lokasi rukyat dengan ufuk barat \geq (lebih besar) 15.73 km. Hasil observasi menunjukkan bintang azimut 251° s.d 300° dapat mengamati hilal.



Gambar 4. 2 Ufuk Barat Watu Layar Lasem, Rembang
Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

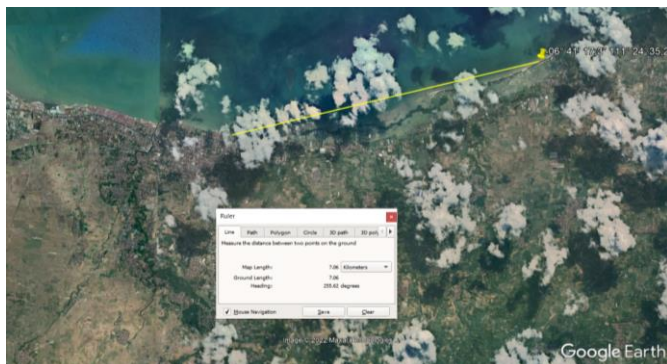
b. Faktor Klimatologi

Bulan-bulan yang memiliki curah hujan rendah untuk wilayah wata layar lasem Rembang yaitu bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

3. Pantai Karang Jahe Punjulharjo-Rembang

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Karang Jahe Punjulharjo digunakan sebagai tempat rukyat sejak tahun 2016 dan termasuk tempat rukyat Non POB. Lokasi rukyat berada di dalam kawasan wisata Karang Jahe Beach (KJB) yaitu pesisir pantai dengan koordinat $06^{\circ} 41' 17,3''$ LS dan $111^{\circ} 24' 35,2''$ BT dengan ketinggian tempat 2 mdpl. Ufuk baratnya berjenis ufuk laut dan jarak lokasi menuju ufuk sebesar 7,06 km. Dari hasil pengukuran pantai ini tidak terhalang apapun mulai 255° s.d 300.





Gambar 4. 3 Ufuk Pantai Karang Jahe Punjulharjo, Rembang Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Sesuai dari data di Bab III bulan-bulan yang memiliki curah hujan rendah untuk wilayah Rembang ialah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

4. Pantai Pasir Putih Wates Kaliori-Rembang

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Pasir Putih Wates Kaliori mulai digunakan sebagai lokasi rukyatul hilal pada penentuan awal Ramadan 1443 H/2022 M dan termasuk tempat rukyat Non POB. Pantai ini terletak pada koordinat $6^{\circ} 41' 15,7''$ LS dan $111^{\circ} 16' 56,8''$ BT. Posisi tempat rukyat berada di ujung anjungan pantai dengan ketinggian 5 mdpl. Jenis ufuknya adalah ufuk laut. Tempat ini memiliki ufuk barat yang terbuka dari azimut 286° hingga 360° . Akan tetapi mulai dari 240° hingga 286° terhalang bukit dan Gunung Muria. Gunung

Muria tidak terlihat dengan kasat mata dari pantai tersebut melainkan terlihat dengan aplikasi google earth pada jarak sebesar 44,54 km.



Gambar 4.4 Ufuk Barat Pantai Pasir Putih Wates Kaliori, Rembang, Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

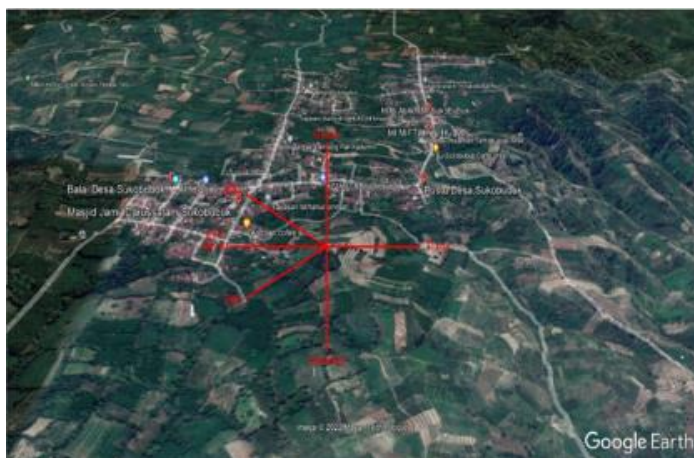
b. Faktor Klimatologi

Sesuai data yang ada di Bab III bulan-bulan yang memiliki curah hujan rendah untuk wilayah Rembang ialah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

5. Bukit Sukobubuk-Kabupaten Pati

a. Faktor Letak Geografis

Bukit Sukobubuk kabupaten Pati terletak pada $6^{\circ} 46' 2,99''$ LS dan $110^{\circ} 56' 44,08''$ BT. Tempat rukyat ini digunakan sejak tahun 2022. Termasuk tempat rukyat Non POB. Tempat rukyat berada pada ketinggian 346 mdpl dengan pandangan ke barat adalah laut. Apabila ditarik garis dengan azimut 270° diperoleh jarak senilai 46 km. Tempat rukyat ini memiliki ufuk yang luas bebas dari *obstacle*.¹⁹³



¹⁹³ Wawancara dengan Ridwan (BHR Tim Ahli dan Kepala KUA Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati)



Gambar 4.5 Ufuk Barat Bukit Sukobubuk
Sumber: LFNU Kabupaten Pati, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Kualitas udara di tempat ini sangat bersih karena jauh dari aktifitas perkotaan. Namun sering ada kabut yang menghalangi saat pengamatan. Curah hujan rendah terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

6. Pantai Kartini-Jepara

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Kartini Jepara berada pada $6^{\circ} 35' 18,79''$ LS dan $110^{\circ} 38' 40,00''$ BT. Termasuk tempat rukyat non POB. Tempat ini berufuk laut dengan pandangan ke arah barat yang bebas halangan.



Gambar 4. 6 Ufuk Barat Pantai Kartini Jepara
Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

b. Faktor Klimatologi

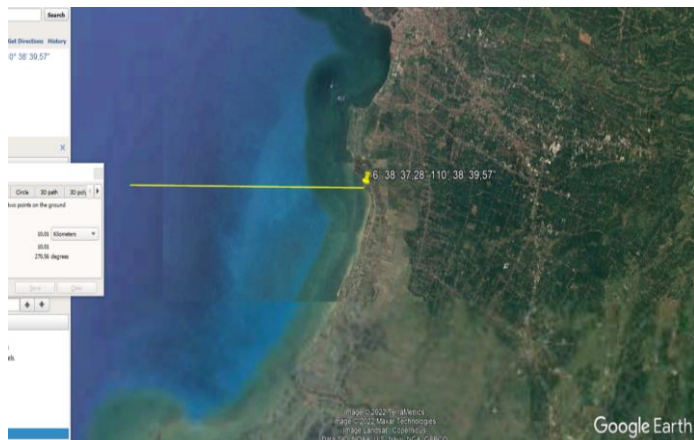
Curah hujan rendah di wilayah Jepara rata-rata yaitu pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan

Oktober. Dari hasil pengamatan peneliti di Pantai Kartini Jepara, cuaca di siang hari sangat cerah. Pandangan mata ke ufuk barat bersih dan tidak ada halangan apapun. Namun ketika menjelang Matahari terbenam disekitar ufuk barat akan muncul banyak awan akibat penguapan air laut.

7. Pantai Semat-Jepara

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Semat berada pada koordinat $6^{\circ} 38' 37,28''$ LS dan $110^{\circ} 38' 39,57''$ BT. Termasuk tempat rukyat non POB dengan jenis ufuk laut. Tempat ini memiliki ufuk yang terbuka dari bentang azimuth 240° - 300° sehingga dapat mengamati munculnya hilal sepanjang musim.





Gambar 4. 7 Ufuk Barat Pantai Semat Jepara
Sumber: LFNU Jepara, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di wilayah Jepara terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

8. Pantai Bandengan-Jepara

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Bandengan adalah salah satu lokasi rukyat yang ada di Kabupaten Jepara. Berada pada koordinat $6^{\circ} 33' 14,60''$ LS dan $110^{\circ} 38' 45,75''$ BT. Jenis ufuk nya adalah laut dan pandangan ke arah barat bebas halangan sehingga dari bentang azimut 240° - 300° dapat mengamati munculnya hilal/

b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal

9. Pantai Mororejo-Jepara

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Mororejo berada pada koordinat $6^{\circ} 32' 07,51''$ LS dan $110^{\circ} 39' 56,08''$ BT. Seperti halnya tempat rukyat lainnya di Jepara, Pantai Mororejo memiliki ufuk yang bersih dan terbuka sehingga bentang azimut 240° - 300° dapat mengamati munculnya hilal.

b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di Pantai Mororejo yaitu pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

10. Universitas Muria Kudus

a. Faktor Letak Geografis

Tempat rukyat di Universitas Muria Kudus (UMK) terletak di Rooftop Gedung J dengan tinggi tempat 68 m. Tempat ini termasuk tempat rukyat Non POB. Ufuk baratnya berjenis ufuk kota. Pandangan ke arah barat tidak ada halangan mulai dari azimut 240° - 300° .



Gambar 4. 8 Ufuk Barat Rooftop Gedung J UMK
 Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

b. Faktor Klimatologi

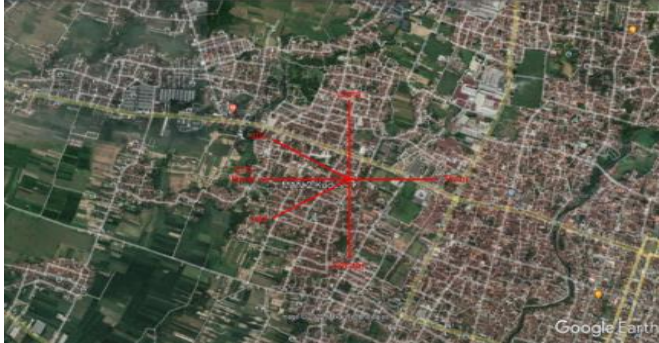
Pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober merupakan waktu dimana intensitas curah hujan di daerah Kudus rendah. Curah hujan yang rendah atau cuaca cerah menjadi peluang hilal dapat terlihat.

11. MAN 2 Kudus

a. Faktor Letak Geografis

Observatorium MAN 2 Kudus terletak di Prambatan Kidul, Kecamatan Kaliwungu Kudus dengan koorfinat 6°

48° 10,66" LS dan 110° 49' 20,52" BT. Ufuk barat berjenis ufuk kota. Pandangan ke arah barat tidak ada penghalang. Jarak lokasi rukyat dengan ufuk 30 km.



Gambar 4. 9 Ufuk Barat Observatorium MAN 2 Kudus
Sumber: Google Earth, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Tidak berbeda dengan keadaan klimatologi di Universitas Muria Kudus, curah hujan rendah terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

12. Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan-Kudus

a. Faktor Letak Geografis

Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan berada pada 6° 41' 54" LS dan 110° 51' 02" BT. Jenis ufuk adalah ufuk kota dengan jarak lokasi ke ufuk sebesar 27 km. Pandangan ke arah barat tidak ada halangan sehingga dari azimut 240° -300° dapat mengamati munculnya hilal.



Gambar 4. 10 Ufuk Barat Observatorium Yanbu'ul Qur'an
Menawan

Sumber: LFNU Kudus (kanan), 2022

b. Faktor Klimatologi

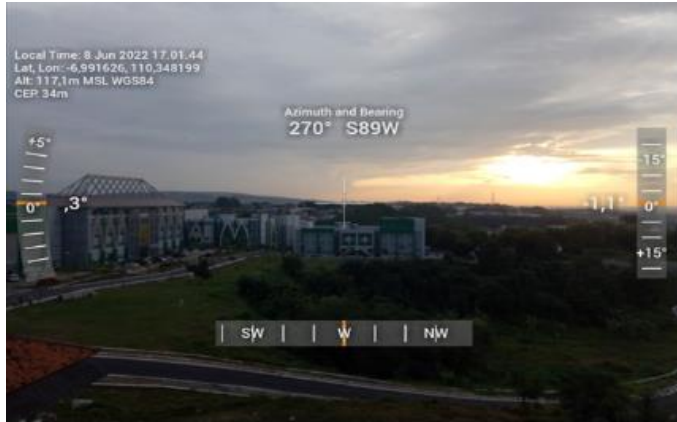
Curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

14. Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo-Semarang

a. Faktor Letak Geografis

Secara geografis planetarium dan observatorium UIN Walisongo berada pada koordinat $6^{\circ} 59' 30,64''$ LS dan $110^{\circ} 20' 53,00''$ BT dengan ketinggian tempat 81 mdpl. Jenis ufuk adalah ufuk kota dengan jarak ufuk 0,32 km. Posisi ufuk baratnya terbuka luas dari titik Barat ke Utara (B-U) sedangkan dari titik Barat ke Selatan terhalang oleh bukit mulai 1° - 3° . Luas ufuk yang dapat digunakan pengamatan dari azimut 270° s.d. 300°





Gambar 4.12 Ufuk Observatorium UIN Walisongo, 2022.

Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022

b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di Semarang adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Cuaca hujan dengan intensitas rendah/cuaca cerah menjadi kunci utama keberhasilan pengamatan hilal baik menggunakan mata telanjang maupun menggunakan alat.

15. Pelabuhan Kendal

a. Faktor Letak Geografis

Pelabuhan Kendal atau biasa disebut Pelabuhan Kaliwungu berada pada koordinat $6^{\circ} 55' 05,07''$ LS dan $110^{\circ} 17' 13,66''$ BT. Luas ufuk yang terbuka untuk pengamatan hilal dari rentan azimut 270° s.d. 300° .



Gambar 4. 13 Ufuk Barat Pelabuhan Kendal

Sumber: Google Earth, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Kualitas udara di Pelabuhan Kendal cukup polutif. Hal ini karena pelabuhan terlalu dekat dengan jalan raya pantura dan aktifitas kapal disekitar lokasi pengamatan menjadikan langit terkena polusi udara dan polusi cahaya. Faktor yang sering menghambat pengamatan adalah faktor berawan dan mendung. Curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

16. Pantai Ujungnegoro-Batang

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Ujungnegoro Batang berada pada koordinat $6^{\circ} 53' 30,39''$ LS dan $109^{\circ} 47' 55,59''$ BT. Jenis ufuknya adalah ufuk kota dan luas ufuk barat yang terbuka dari $246,5^{\circ}$ - 300° .



Gambar 4. 14 Ufuk Barat Pantai Ujungnegoro Batang
Sumber: LFNU Batang, 2022.

b. Faktor Klimatologi

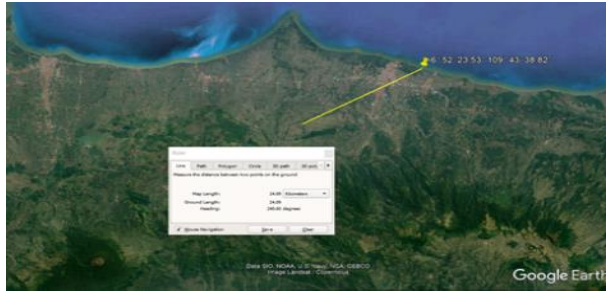
Curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

17. Pantai Segolok-Batang

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Segolok Batang termasuk lokasi rukyat Non POB. Lokasi rukyat berada di pesisir pantai dengan ketinggian tempat 1 mdpl. Geografis ufuk pantai segolok cukup layak sebagai tempat rukyat hilal karena dari azimut 281° sampai ke arah Utara sampai azimut 300° bebas penghalang, pada azimut 271° sampai 280° tinggi hilal harus lebih dari 2° karena ada penghalang, dan tinggi hilal harus lebih dari $9,1^{\circ}$ apabila azimut hilal berada pada 261° sampai

ke arah Selatan 240° .¹⁹⁴ Jenis ufuk nya adalah ufuk laut dengan jarak lokasi ke ufuk sebesar 24 km.



Gambar 4. 15 Ufuk Barat Pantai Segolok Batang
Sumber: Google Earth, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Apabila curah hujan tinggi pada suatu bulan maka kemungkinan hilal terlihat sangat kecil.

18. IAIN Pekalongan

a. Faktor Letak Geografis

Lokasi rukyat berada di kawasan IAIN Pekalongan dengan koordinat $06^{\circ} 51' 53''$ LS dan $109^{\circ} 40' 34''$ BT. Jenis ufuknya adalah ufuk kota dengan pandangan ke ufuk barat terbuka tanpa ada penghalang. Sehingga dari azimut 240° s.d. 300° dapat mengamati munculnya hilal.

¹⁹⁴ Siska Anggraeni, “Kelayakan Pantai Segolok-Batang Sebagai Tempat Rukyatul Hilal ditinjau dari prespektif Geografis fan Klimatologi, (Skripsi UIN Walisongo Semarang,2019), h. 75-76



Gambar 4.16 Ufuk Barat IAIN Pekalongan
 Sumber: LFNU Pekalongan, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di Pekalongan ketika bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

19. Masjid Agung Nurul Kalam-Pemalang

a. Faktor Letak Geografis

Lokasi rukyat berada dalam kawasan Masjid Agung Nurul Kalam Pemalang. Rukyatul hilal dilaksanakan pada menara setinggi 53 m di koordinat $6^{\circ} 53' 25,8''$ LS dan $109^{\circ} 22' 47,64''$ BT. Posisi yang berada di tengah kota membuat

ufuk tempat ini berjenis ufuk kota. Pandangan ke ufuk barat terbuka lebar.



Gambar 4. 257 Ufuk Barat Masjid Agung Nurul Kalam
Sumber: LFNU Pemalang, 2022.

b. Faktor Klimatologi

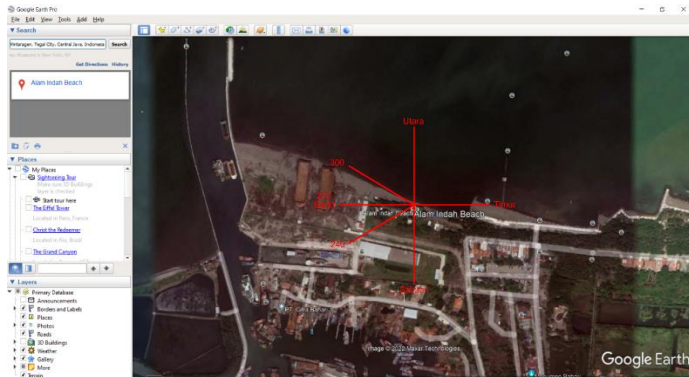
Curah hujan rendah di Pemalang terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

20. Pantai Alam Indah (PAI)-Tegal

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Alam Indah Tegal berada pada koordinat $6^{\circ} 50' 51,19''$ LS dan $109^{\circ} 08' 25,34''$ BT. Di pantai ini terdapat Menara Distrik Navigasi sebagai sarana pembantu dalam pelaksanaan rukyatul hilal. Menara tersebut memiliki *altitude* (ketinggian) 30 mdpl.¹⁹⁵ Jenis ufuknya adalah ufuk laut. Luas ufuk barat terbuka dari azimut $253^{\circ} 26'$ s.d 300° .

¹⁹⁵ Muhammad Nurkhanif, 'Uji Kelayakan Pantai Alam Indah Tegal Sebagai Tempat Rukyat Dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah' (IAIN Walisongo, 2013), p. 84.



Gambar 4. 18 Ufuk Barat Pantai Alam Indah Tegal
Sumber: LFNU Tegal, 2022.

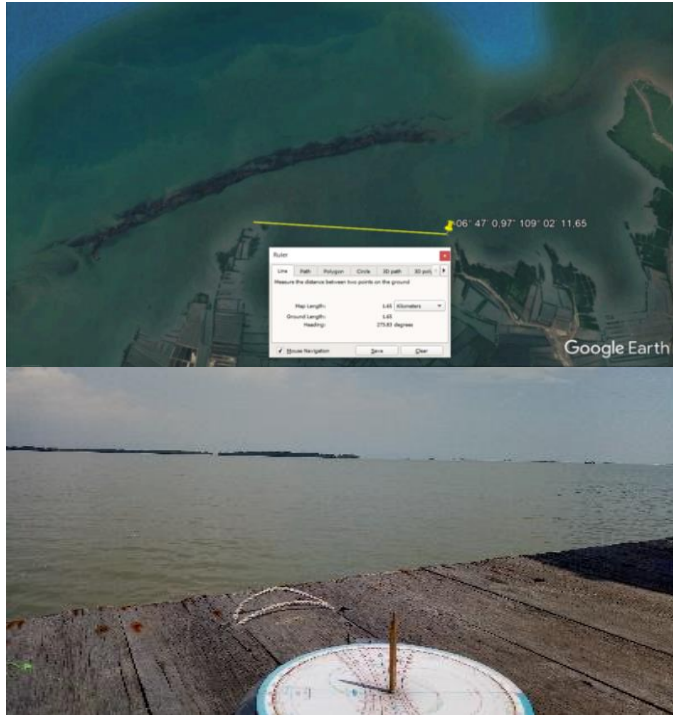
b. Faktor Klimatologi

Curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

21. Pantai Mangrove Sari Desa Kaliwlingi-Brebes

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Mangrove Sari Desa Kaliwlingi digunakan pertamakali sebagai tempat rukyat pada tahun 2019. Tempat rukyat tersebut berada di Dermaga Kawasan Wisata Hutan Mangrove dengan koordinat $06^{\circ} 47' 0,97''$ LS dan $109^{\circ} 02' 11,65''$ BT. Jenis ufuknya adalah ufuk laut dengan jarak lokasi ke ufuk sebesar 1.63 km. Pandangan ke ufuk barat terbuka mulai dari azimut 273° s.d 300° .



Gambar 4. 19 Ufuk Barat Pantai Mangrove Sari Desa Kaliwlingi
 Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

b. Faktor Klimatologi

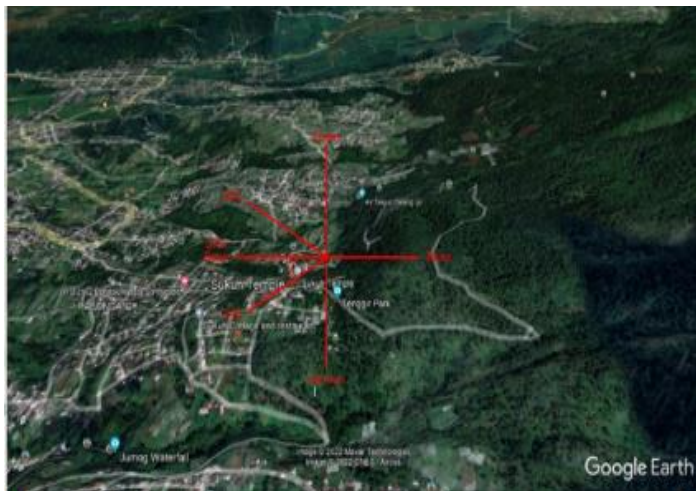
Kualitas udara di tempat ini cukup bagus karena memiliki jarak 30 km dari pusat kota Brebes. Kendala yang sering dihadapi setiap kali melaksanakan rukyatulhلال di Pantai Magrove adalah faktor alam seperti berawan, mendung, dan hujan. Curah hujan tinggi di Kabupaten Brebes merupakan penyebab hilal jarang terlihat di Kabupaten Brebes. Curah hujan tertinggi terjadi bulan

Desember dengan intensitas curah hujan mencapai 696 mm. Pengamatan hilal ideal pada pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

B. Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Selatan

1. Bukit Suku-Karanganyar
 - a. Faktor Letak Geografis

Bukit Suku berada pada koordinat $7^{\circ}37' 40,00''$ LS dan $111^{\circ} 07' 46,0''$ BT. Lokasi rukyat ini memiliki jenis ufuk perbukitan. Posisi ufuk barat ke Utara maupun barat ke Selatan tidak ada penghalang.





Gambar 4. 20 Ufuk Barat Bukit Sுகuh Karanganyar

Sumber: LFNU Karanganyar, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Bulan yang berpeluang melihat hilal adalah bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Keenam bulan ini memiliki curah hujan yang rendah. Meskipun demikian, pengamatan hilal di tempat ini sering terhambat oleh kabut.

2. CASA Assalam-Sukoharjo

a. Faktor Letak Geografis

Observatorium CASA Assalam berada pada koordinat $7^{\circ}33' 12,1''$ LS dan $110^{\circ} 46' 16,2''$ BT. Lokasi rukyat berada di dalam kawasan pondok pesantren modern Assalam. Tinggi tempat rukyat yaitu 110 m. Jenis ufuknya adalah ufuk kota. Pada jarak 36 km ada penghalang berupa gunung Merapi pada azimut 275° dan gunung Merbabu pada

azimut 285° . Luas ufuk barat yang terbuka 240° - 275° & 285° - 300° .



Gambar 4.21 Ufuk Barat CASA Assalam
Sumber: BMKG Geofisika Yogyakarta, 2022.

b. Faktor Klimatologi

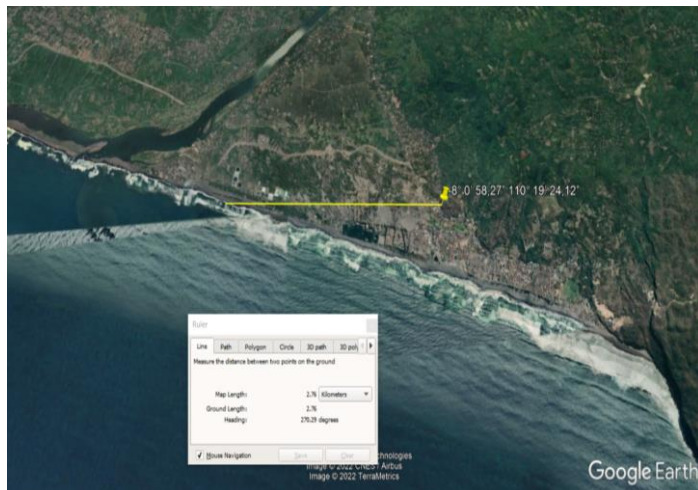
Kendala yang sering dialami saat pengamatan di Observatorium CASA Assalaam yaitu terhalang awan dan kondisi atmosfer yang lembab. Hal ini karena tempat tersebut berada di dekat kota dan dekat daerah perbukitan. Menjelang Magrib cahaya lampu di sekitar ufuk barat

menjadi sangat terang sehingga dapat mengaburkan citra hilal. Jika melihat intensitas curah hujan rendah di daerah ini maka pengamatan hilal yang ideal adalah bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.

3. POB Syekh Bela Belu Parangtritis-Bantul

a. Faktor Letak Geografis

POB Syekh Bela Belu berada pada koordinat $8^{\circ} 0' 58,27''$ LS dan $110^{\circ} 19' 24,12''$ BT. Jarak lokasi rukyat dengan ufuk 2,76 km. Lokasi ini memiliki ufuk yang terbuka tidak ada penghalang. Sehingga bentang azimut $240^{\circ} - 300^{\circ}$ dapat mengamati munculnya hilal.





Gambar 4. 22 Ufuk Barat POB Syekh Bela Belu Parangtritis

Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Bulan yang memiliki peluang hilal terlihat di Bantul adalah bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Hal ini karena intensitasi curah hujan rendah terjadi pada enam bulan itu. Sedangkan curah hujan katagori tinggi terjadi pada bulan Januari, Maret, November, dan Desember. Pengamatan hilal pada bulan-bulan tersebut mengalami banyak gangguan seperti awan, mendung atau hujan.

4. Pantai Parangtritis-Bantul

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Parangtritis berada pada koordinat $08^{\circ} 01' 30,81''$ LS dan $110^{\circ} 19' 24,12''$ BT. Jenis Ufuk nya adalah ufuk laut. Posisi tempat rukyat berada pada 11 mdpl. Posisi

ufuk barat ke Utara maupun ke Selatan tidak terhalang dan sangat terbuka. Sehingga tempat ini dapat digunakan untuk pengamatan hilal sepanjang musim.



Gambar 4. 23 Ufuk Barat Pantai Parangtritis
Sumber: BMKG Geofisika Yogyakarta, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Kondisi udara di Pantai Parangtritis tergolong baik. Kondisi iklimnya sama dengan POB Syekh Bela Belu Parangtritis, yaitu curah hujan dengan intensitas rendah terjadi pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Pengamatan hilal ideal dapat dilakukan pada 6 bulan tersebut.

5. Menara SAR Pantai Parangtritis-Bantul

a. Faktor Letak Geografis

Menara SAR Pantai Parangtritis berada pada koordinat $08^{\circ} 01' 23,93''$ LS dan $110^{\circ} 20' 09,89''$ BT. Lokasi

Menara yang berada di pesisir pantai Selatan menjadikan tempat tersebut dapat melihat ufuk barat tanpa halangan baik berupa gunung, bukit, maupun gedung tinggi. Selain itu akses jalan yang mudah ditempuh.



Gambar 4. 24 Ufuk Barat Menara SAR Pantai Parangtritis
Sumber: BMKG Geofisika Yogyakarta, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Di daerah Bantul curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November. Curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September. Curah hujan rendah akan sangat mendukung pengamatan hilal.

6. Pantai Parangkusumo, Bantul

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Parangkusumo berada pada koordinat $08^{\circ} 01' 24,48''$ LS dan $110^{\circ} 19' 10,16''$ BT. Termasuk jenis lokasi

rukyat dengan ufuk laut. Pandangan ke arah barat tidak terhalang dan sangat terbuka.

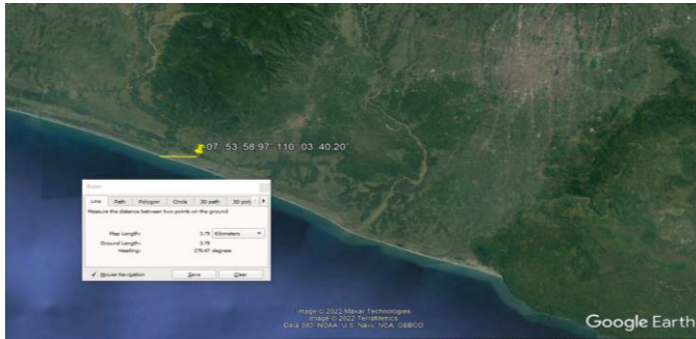
b. Faktor Klimatologi

Bulan yang memiliki intensitas curah hujan rendah di Pantai Parangkusumo adalah bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Cuaca cerah menjadi faktor kunci pengamatan hilal maka pada enam bulan di atas disarankan mengoptimalkan proses rukyatul hilal.

7. Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA, Kulonprogo

a. Faktor Letak Geografis

Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA berada pada koordinat $07^{\circ} 53' 58,97''\text{LS}$ dan $110^{\circ} 03' 40,20''\text{BT}$. Tempat ini memiliki jenis ufuk laut. Pandangan ke arah barat tidak terhalang dan sangat terbuka.



Gambar 4. 25 Ufuk Barat Rooftop Stasiun Crisis Center YIA

Sumber: Google Earth, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Bulan yang memiliki peluang hilal terlihat adalah bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Pada enam bulan tersebut cuaca lebih sering cerah.

8. Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulonprogo

a. Faktor Letak Geografis

Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulon Progo berada pada koordinat $07^{\circ} 54' 11,00''\text{LS}$ dan $110^{\circ} 04' 2,00''\text{BT}$. Jarak lokasi rukyat dengan ufuk 3.45 km. Posisi ufuk barat tempat ini terbuka dan dapat mengamati hilal mulai azimut $240^{\circ} - 300^{\circ}$.



Gambar 4.26 Ufuk Barat Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulonprogo

Sumber: BMKG Geofisika Yogyakarta, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Kualitas udara di tempat rukyat ini cukup bagus.

Bulan yang memiliki peluang hilal terlihat adalah bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.

9. Pantai Jetis-Purworejo

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Jetis berada koordinat $07^{\circ} 50' 57''$ LS dan $109^{\circ} 53' 43,18''$ BT. Luas ufuk barat dari azimuth 240° - 300° dapat mengamati matahari terbenam dan munculnya hilal.



Gambar 4.27 Ufuk Barat Pantai Jetis Purworejo
Sumber: Google Earth, 2022.

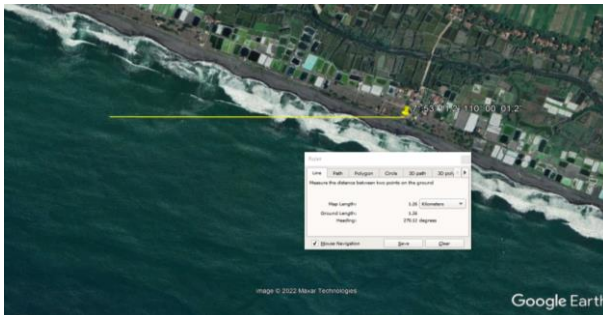
b. Faktor Klimatologi

Faktor klimatologi yang sering dihadapi ketika pelaksanaan rukyat adalah mendung dan air pasang. Kualitas udara di tempat ini cukup bagus. Sesuai data Bab III curah hujan rendah di wilayah ini pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.

10. Pantai Jatikontal, Purworejo

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Jatikontal berada koordinat $7^{\circ} 53' 11,2''$ LS dan $110^{\circ} 00' 01,2''$ BT. Lokasi rukyat berada di tepi pantai Jatikontal. Dari sisi geografis tempat rukyat ini memiliki ufuk yang terbuka dan dapat mengamati hilal mulai dari azimut 240° - 300° .



Gambar 4. 28 Ufuk Barat Pantai Jetikontal Purworejo
Sumber: Google Earth, 2022.

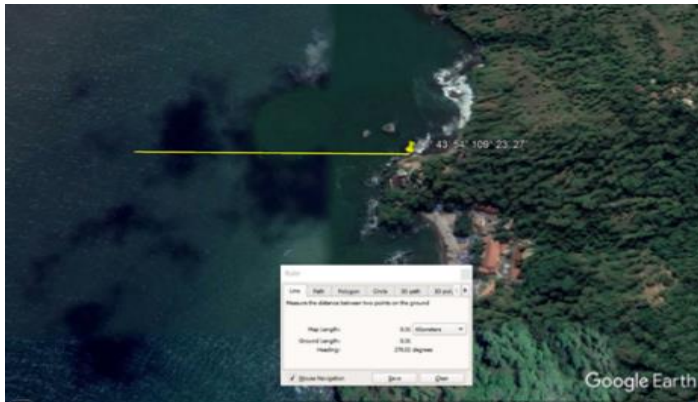
b. Faktor Klimatologi

Kendala yang sering dialami setiap kali rukyat di pantai ini adalah faktor mendung dan air pasang. Secara klimatologi curah hujan rendah di wilayah ini pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Bulan yang memiliki curah hujan yang rendah menjadi peluang tersendiri untuk bisa mengamati hilal di ufuk barat. Jadi pengamatan yang baik di Pantai Jatikontal Purworejo adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.

11. Pantai Logending, Kebumen

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Logending berada pada koordinat $07^{\circ} 43' 54''$ LS dan $109^{\circ} 23' 27''$ BT. Secara geografis tempat rukyat ini memiliki ufuk yang bersih dan bebas dari penghalang.



Gambar 4. 29 Ufuk Barat Pantai Logending Kebumen

Sumber: Google Earth, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Kualitas udara di pantai ini cukup bagus karena tidak ada aktifitas industri. Kendala yang sering dialami setiap pelaksanaan rukyat adalah faktor cuaca. Bulan yang memiliki intensitas curah hujan rendah yaitu bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September.

12. POB Pedalen-Kebumen

a. Faktor Letak Geografis

Pantai Pedalen berada pada koordinat $7^{\circ} 43' 55''$ LS dan $109^{\circ} 23' 26,9''$ BT. Pos Observasi Bulan berada dipesisir pantai Selatan. Lokasi rukyat ke arah barat terbuka sehingga dapat mengamati matahari terbenam dan munculnya hilal dari azimut 240° - 300° .



Gambar 4. 30 Ufuk Barat POB Pedalen Kebumen
Sumber: Dokumentasi Observasi, 2022.

b. Faktor Klimatologi

Kendala yang sering dihadapi setiap kali melaksanakan rukyatul hilal di POB Pedalen adalah faktor mendung dan penguapan air laut. Kualitas udara di pantai ini cukup bagus, karena jarang industri. Sesuai data dari Bab III bulan yang memiliki curah hujan rendah di wilayah ini adalah bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September.

C. Analisis Data Geografis dan Klimatologi

1. Data Geografis POB Jawa Tengah bagian Utara

Jenis ufuk di wilayah Jawa Tengah bagian Utara sangat beragam. Mulai dari ufuk laut, daratan perkotaan maupun barisan perbukitan. Keterbukaan medan pandang tempat pengamatan hilal dari azimut 240° - 300° menjadi hal yang sangat penting untuk bisa melakukan pengamatan hilal sepanjang musim. Berikut ini rekapan data ufuk yang telah diperoleh dari observasi dan wawancara dengan beberapa instansi seperti BMKG Yogyakarta, BMKG Banjarnegara, Lembaga Lajnah Falakiyah Nahdlatul Ulama (LFNU), dan Badan Hisab Rukyat Daerah.

Tabel 4. 2 Luas Ufuk Barat Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara, 2022.

Kota/kabupaten	Tempat Rukyat Jawa Tengah Bagian Utara	Luas ufuk	Ket
Rembang	Pantai Binangun Lasem	Az 240° - 300°	MS
	Watu Layar Binangun Lasem	Az 251° - 300°	TMS
	Pantai Karang Jahe Punjulharjo	Az 255° - 300°	TMS

	Pantai Pasir Putih Wates Kaliori	Az 286° - 300°	TMS
Pati	Bukit Sukobubuk	Az 240° - 300°	MS
Jepara	Pantai Kartini	Az 240° - 300°	MS
	Pantai Semat	Az 240° - 300°	MS
	Pantai Bandengan	Az 240° - 300°	MS
	Pantai Mororejo	Az 240° - 300°	MS
Kudus	Rooftop Universitas Muria Kudus	Az 240° - 300°	MS
	Observatorium MAN 2 Kudus	Az 240° - 300°	MS
	Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan	Az 240° - 300°	MS
Semarang	Menara Al-Husna MAJT	Az 240° - 300°	MS
	Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo	Az 270° - 300°	TMS
Kendal	Pelabuhan Kendal	Az 270° - 300°	MS
Batang	Pantai Ujungnegoro	Az 246,5° - 300°	MS
Batang	Pantai Segolok	Az 281° - 300°	TMS
Pekalongan	IAIN Pekalongan	Az 240° - 300°	MS
Pemalang	Masjid Agung Nurul Kalam Pemalang	Az 240° - 300°	MS
Tegal	Pantai Alam Indah (PAI)	Az 253°26' - 300°	TMS
Brebes	Pantai Magrove Sari Desa Kaliwlingi	Az 273° - 300°	TMS

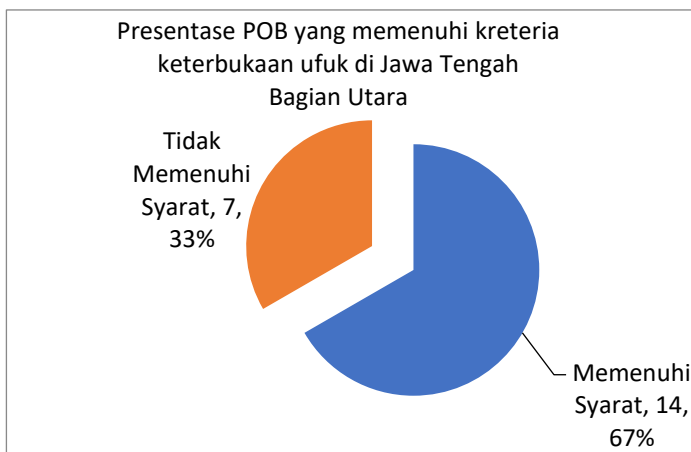
Keterangan

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan resume diatas dari 20 tempat lokasi rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Utara ada 14 lokasi yang memenuhi kriteria tempat rukyatul hilal yang ideal. yang telah memenuhi aspek geografis ialah: Kabupaten Rembang-Pantai Binangun, Kabupaten Pati, Kabupaten Jepara, Kabupaten Kudus, Kota Semarang-Menara Al Husna MAJT, Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten

Pemalang. Selebihnya tempat-tempat rukyat di bagian Utara tertutup oleh daratan, bukit, dan gunung dari sebelah kiri posisi pengamatan.



Gambar 4. 31 Persentase POB yang memenuhi kriteria keterbukaan Ufuk di Jawa Tengah bagian Utara

Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh peneliti sebagaimana dalam gambar 4, daerah-daerah di Jawa Tengah Bagian Utara secara umum bisa digunakan sebagai tempat rukyatul hilal sebesar 67% atau 14 lokasi. Namun disisi lain ada beberapa POB yang tidak layak atau tidak memenuhi syarat untuk di gunakan tempat rukyatul hilal sebesar 33% atau 7 lokasi.

Tempat-tempat yang tidak memenuhi syarat disebabkan karena pandangan ufuk barat tertutup daratan pulau Jawa atau bangunan-bangunan yang ada di sebelah

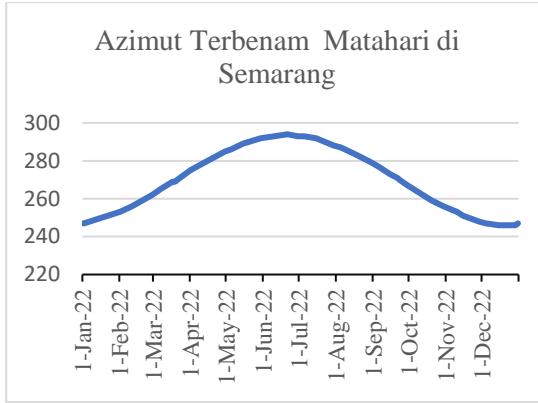
Selatan pengamat. Hal ini sesuai dengan penuturan responden dari Saudara Hisyam Ma'arif selaku ketua LFNU Brebes dimana beliau menyebutkan posisi Matahari tidak boleh menabrak Pulau Jawa Tengah. Hal ini bisa menyebabkan waktu-waktu pengamatan hilal tidak ideal.

Masih menurut Hisyam waktu-waktu ideal pengamatan hilal di bagian Utara sekitar tanggal 17 Maret-30 September. Sedangkan untuk Jawa Tengah bagian Selatan berada pada tanggal 19 Oktober-29 Februari.

Salah satu contoh untuk tempat-tempat yang tidak terbuka penuh sebagaimana pos pengamatan hilal di Observatorium UIN Walisongo Semarang yang memiliki ufuk barat terbuka dari Azimut 270° - 300° . Sedangkan tempat ideal harus terbuka penuh dengan azimut 240° - 300° untuk pengamatan sepanjang musim.

Untuk mengambil waktu ideal pada pos observasi di UIN Walisongo maka pelaksanaan rukyatul hilal harus mengambil azimut matahari terbenam mulai dari nilai 240° hingga 300° . Berikut ini azimut matahari saat terbenam di daerah Semarang selama tahun 2022 yaitu¹⁹⁶

¹⁹⁶ Data diperoleh dari <https://www.bmkg.go.id/tanda-waktu/terbit-terbenam-matahari.bmkg?Tgl=30&Bln=09&Thn=2022&Cari=True>



Gambar 4. 32 Grafik azimut terbenam Matahari di Semarang

Sesuai pada gambar 4.65, waktu ideal untuk pengamatan hilal di Observatorium UIN Walisongo Semarang adalah sekitar tanggal 20 Maret s.d 23 September. Pada tanggal tersebut matahari terbenam disekitar azimut 270° - 300°

Menurut Suaidi Ahadi¹⁹⁷ ditinjau dari aspek meteorologi, Jawa bagian Utara lebih menguntungkan melihat hilal dibandingkan Jawa bagian Selatan karena Jawa bagian Selatan memiliki dinamika atmosfer yang tinggi. Daerah Jawa bagian Selatan banyak terjadi siklon-siklon

¹⁹⁷ Kepala Sub Bidang Analisis Geofisika Potensi dan Tanda Waktu sekaligus Dosen Pascasarjana Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang, disampaikan pada tanggal 14 Februari 2022 via google-meet.

tropis¹⁹⁸ sehingga pada bulan-bulan tertentu dapat menyulitkan pengamatan hilal. Dari dua perbedaan posisi tersebut kemungkinan menimbulkan perbedaan kondisi cuaca¹⁹⁹

Ma'rufin Sudibyo mengemukakan dalam wawancara melalui *google metting* pada tanggal 20 Maret 2022 bahwa rendahnya intensitas melihat hilal di Jawa Tengah bagian Selatan terjadi karena beberapa hal. *Pertama*, ditinjau dari sumber daya manusia (SDM), perukyat yang berpengalaman dan ahli lebih banyak berada di Jawa bagian Utara dibandingkan di Jawa bagian Selatan. Masalahnya ialah Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan yang terdiri dari 39 kota atau kabupaten untuk penentuan awal bulan Ramadan, Syawal, Dzulhijjah hanya ada 8 hingga 12 tempat yang melaksanakan rukyatul hilal. Bahkan diluar bulan tersebut yang fokus melaksanakan rukyat hanya ada di 3-5

¹⁹⁸Dampak siklon tropis terhadap cuaca di Indonesia, yaitu: (1) daerah pumpanan angin, ekor siklon tropis yang berdampak terbentuk lebih banyak awan-awan konventif penyebab hujan lebat, (2) daerah belokan angin yang membawa akibat terbentuknya lebih banyak awan-awan konvektif penyebab hujan lebat di daerah tersebut, dan (3) daerah defisit kelembaban (Utara Indonesia). Aris Pramudi, Woro Estiningtyas, and Dkk, 'Fenomena Dan Perubahan Iklim Indonesia Serta Pemanfaatan Informasi Iklim Untuk Kalender Tanam', p. 88 <<https://www.litbang.pertanian.go.id>> [diakses pada 10 Maret 2022].

¹⁹⁹Keadaan atmosfer pada periode singkat disebut cuaca, sedangkan keadaan atmosfer dalam periode yang panjang disebut iklim Tjasyono, *Klimatologi*, p. 2.

(tiga hingga lima) tempat seperti (Kudus, Demak, Semarang, Surakarta, dan Yogyakarta). Tiga dari lima tempat tersebut berada di Jawa Tengah bagian Utara dan dua tempat berada di tengah kota condong ke Selatan, sehingga perukyat di daerah Utara akan lebih terlatih. *Kedua*, realitas persebaran tempat rukyatul hilal di Jawa bagian Utara lebih banyak dibandingkan Jawa bagian Selatan. Apabila ditelusuri hanya ada dua (2) tempat yang aktif melaksanakan rukyatul hilal di daerah Selatan yaitu Kab. Kebumen dan Kab. Purworejo. Ini merupakan angka yang sangat kecil jika dibandingkan tempat rukyatul hilal yang berada di bagian Utara (Rembang, Jepara, Kudus, Demak, Semarang, Kendal, Batang, Tegal, dan Brebes).²⁰⁰ Sehingga secara statistik kesempatan melihat hilal di Utara akan lebih besar dibandingkan bagian Selatan. Demikian Ma'rufin Sudibyو melihat perbedaan tersebut lebih karena kondisi fisik tempat rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

Dari penjelasan di atas Suadi Ahadi dan Ma'rufin Sudibyو sepakat bahwa Jawa Tengah bagian Utara merupakan tempat terbaik pengamatan hilal. Namun pendapat tersebut dilandasi oleh faktor yang berbeda, Suadi

²⁰⁰ Ma'rufin Sudibyو adalah Plt.Sekretaris Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama wawancara via Google-meet pada 20 Maret 2022, pukul 19.00 WIB.

mengatakan dominasi keberhasilan hilal di Jawa Tengah bagian Utara karena faktor klimatologi. Sedangkan menurut Ma'rufin Sudibyo faktor yang melandasinya adalah faktor SDM dan jumlah tempat rukyat di Jawa Tengah bagian Utara yang lebih banyak daripada tempat rukyat di bagian Selatan.

2. Data Geografis POB Jawa Tengah bagian Selatan

Jenis ufuk di wilayah Jawa Tengah bagian Selatan terdiri dari ufuk laut, daratan perkotaan maupun barisan perbukitan. Sebagian besar ufuk di wilayah ini adalah ufuk laut karena tempat-tempat rukyat lebih banyak berada di Pesisir pantai Selatan. Keterbukaan medan pandang tempat pengamatan hilal dari azimut 240° - 300° menjadi hal yang sangat penting untuk melakukan pengamatan hilal sepanjang musim. Berikut ini rekapan data ufuk yang telah diperoleh dari hasil observasi.

Tabel 4. 3 Luas Ufuk Barat Tempat Rukyat Hilal di Jawa Tengah Bagian Selatan, 2022.

Kota/ Kabupaten	Tempat Rukyat Jawa Tengah Bagian Selatan	Luas Ufuk	Ket
Karanganyar	Bukit Suku	Az 240° - 300°	MS
Sukoharjo	CASA Assalam	240° - 275° & 285° - 300°	TMS
Bantul	POB Belabelu	Az 240° - 300°	MS
Bantul	Pantai Parangtritis	Az 240° - 300°	MS
Bantul	Menara SAR Pantai Parangtritis	Az 240° - 300°	MS

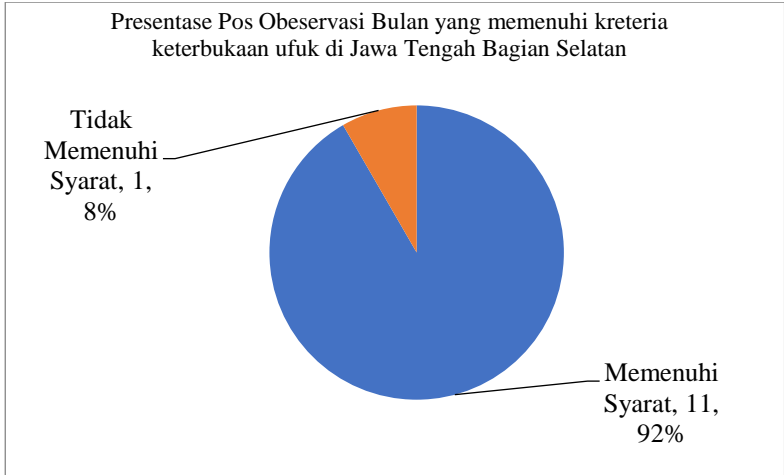
Bantul	Pantai Parangkusumo, Bantul	Az 240° - 300°	MS
Kulonprogo	Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA	Az 240° - 300°	MS
Kulonprogo	Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulon Progo	Az 240° - 300°	MS
Purworejo	Pantai Jetis	Az 240° - 300°	MS
	Pantai Jatikontal	Az 240° - 300°	MS
Kebumen	Pantai Logending	Az 240° - 300°	MS
	POB Pedalen	Az 240° - 295°	MS

Keterangan

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

Data di atas menunjukkan bahwa tempat-tempat rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Selatan sebagian besar telah memenuhi aspek geografis. Ufuk barat terbuka mulai dari azimut 240° - 300°. Oleh karena itu rukyatul hilal bisa dilakukan sepanjang musim. Aspek ini belum sepenuhnya dapat diterapkan karena faktor klimatologi akan lebih dominan mempengaruhi keberhasilan melihat hilal.



Gambar 4.33 Persentase POB yang memenuhi kriteria
keterbukaan Ufuk di Jawa Tengah bagian Selatan

Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh peneliti sebagaimana dalam Gambar 4.33 daerah-daerah di Jawa Tengah bagian Selatan secara umum bisa digunakan sebagai tempat rukyatul hilal sebesar 92% atau 11 lokasi. Namun disisi lain ada beberapa POB yang tidak layak atau tidak memenuhi syarat untuk di gunakan tempat rukyatul hilal sebesar 8% atau 1 lokasi.

3. Curah Hujan Bulanan di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan

Menentukan waktu pengamatan hilal ideal harus mempertimbangkan tempat dan kondisi atmosfer. Parameter yang paling mudah untuk mengidentifikasi cuaca saat

pengamatan adalah melihat curah hujan yang terjadi pada masing-masing lokasi pengamatan.

Curah Hujan (mm) adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan. Unsur hujan 1 (satu) millimeter artinya dalam luasan satu meter persegi tertampung air hujan sebanyak satu liter. Berikut ini rata-rata adalah curah hujan bulanan yang terjadi pada kurun waktu 5 tahun.

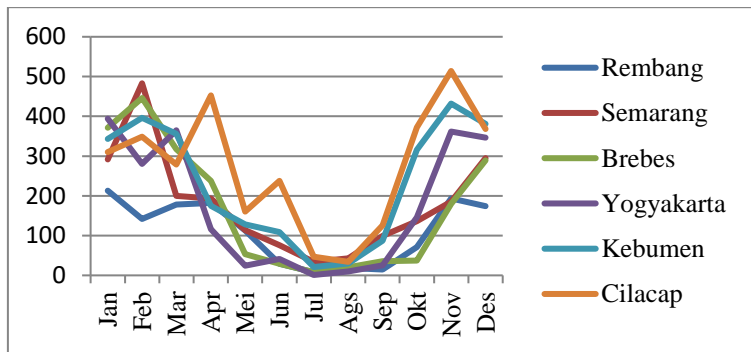
Tabel 4. 4 Curah Hujan Bulanan Rata-Rata di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan

Lokasi	Tahun 2017 s.d 2021											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Rembang	213	142	178	182	113	29	8	19	15	71	193	174
Semarang	292	483	200	193	114	76	34	43	99	136	185	295
Brebes	371	446	317	238	53	29	8	20	36	37	180	289
Yogyakarta	394	280	365	116	24	41	1	10	25	146	362	346
Kebumen	343	396	356	175	128	109	21	30	87	316	432	381
Cilacap	310	349	279	453	160	238	47	34	126	372	514	368

Sumber: Data BMKG Semarang dan BMKG Yogyakarta yang diolah, 2022.

Data di atas merupakan rata-rata curah hujan dalam periode 2017-2021. Data yang diberi sorotan warna hijau menandakan curah hujan terendah. Misalnya pada bulan Januari data terendah berada di Rembang senilai 213 mm. Untuk data yang berwarna merah menunjukkan curah hujan tertinggi. Pada bulan Januari curah hujan tertinggi berada di Yogyakarta senilai 394 mm. Semakin tinggi curah hujan maka peluang untuk melihat hilal semakin kecil. Kriteria

curah hujan yang digunakan ialah 1-100 mm menunjukkan curah hujan rendah, 101-300 mm menunjukkan curah hujan menengah, 301-500 mm yaitu kriteria tinggi dan diatas 500 mm dengan kriteria sangat tinggi. Berikut ini grafik berdasarkan tabel curah hujan di atas.



Gambar 4. 34 Grafik Curah Hujan Rata-Rata Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan (Sumber: Data olahan, 2022.)

Melalui grafik ini curah hujan tertinggi berturut-turut berada di kabupaten Cilacap, kabupaten Kebumen-Yogyakarta, kabupaten Brebes, kabupaten Semarang, kabupaten Rembang. Sesuai teori dan hasil observasi berapapun ketinggian hilal di atas horison jika kondisi atmosfer berawan atau hujan, maka hilal tidak akan berhasil dilihat. Wilayah yang mempunyai indikator curah hujan bernilai rendah sangat baik digunakan sebagai tempat rukyat secara klimatologi. Sesuai data tersebut dapat dikatakan Jawa Tengah bagian Utara seperti Rembang, Semarang dan

Brebes memiliki curah hujan yang lebih rendah dibandingkan Jawa Tengah bagian Selatan.

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan informan Suadi Ahadi bahwa Jawa Bagian Selatan memiliki dinamika atmosfer yang lebih tinggi dibandingkan Jawa Bagian Utara, sehingga kondisi ini dapat menyulitkan pengamatan hilal untuk daerah Selatan dan menguntungkan untuk daerah Utara.

4. Waktu Terbaik Pengamatan Hilal POB Jawa Tengah Bagian Utara

a) Rembang

Tabel 4.5 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Rembang

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	213	142	178	182	113	29	8	19	15	71	193	174
Hilal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Data rata-rata curah hujan lima tahun (2017 s.d. 2021) di atas menunjukkan curah hujan di Daerah Rembang pada bulan Januari termasuk dalam kategori curah hujan tinggi.

Berdasarkan data rekapitulasi rukyatul hilal selama 57 tahun di Daerah Rembang dari tahun 1962 s.d 2019 terdapat riwayat hilal positif pada bulan Januari yaitu

tanggal 9 Januari 1997. Hal ini disebabkan pada tahun tersebut terjadi fenomena El Nino.²⁰¹ yang menyebabkan terjadinya curah hujan di Indonesia menurun dan peningkatan cuaca atmosfer semakin cerah.

b) Jepara

Tabel 4.6 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Jepara

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	213	142	178	182	113	29	8	19	15	71	193	174
Hilal	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Identifikasi bulan dengan intensitas cuaca cerah paling mudah menggunakan parameter curah hujan. Berdasarkan data dari Tabel 4.6 di atas curah hujan rendah di Jepara terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Diantara lima bulan tersebut ada riwayat hilal terlihat pada bulan Agustus dan September. Sebagaimana teori dan hasil observasi dari berbagai ahli falak bahwa berapapun ketinggian hilal di atas horizon jika cuaca berawan, mendung atau hujan maka pengamatan hilal mustahil dilakukan. Hujan yang ringan akan membatasi

²⁰¹ El-Nino merupakan fenomena global dari sistem interaksi lautan-atmosfer yang ditandai memanasnya suhu permukaan laut (SST) di Ekuator Pasifik atau anomali suhu muka laut positif. Jika suhu perairan Indonesia cukup dingin maka mengurangi curah hujan. Baca Badan Semarang.

antara 3-10 km dan ketika hujan lebat akan membatasi 50-500 km.²⁰² Oleh karena itu hilal dapat terlihat di Jepara pada tanggal 12 Agustus 2018 dan 29 September 2019 karena cuaca cerah dan tidak terjadi hujan.

c) Kudus

Tabel 4.7 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Kudus

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	213	142	178	182	113	29	8	19	15	71	193	174
Hilal	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Intensitas curah hujan rendah di Daerah Kudus terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Sesuai data laporan hilal selama 57 tahun (1962-2019) di daerah berhasil melihat hilal pada bulan-bulan dengan intensitas hujan rendah. Bulan-bulan tersebut yaitu bulan Juni (1), Agustus (2), September (1), dan Oktober (1). Sebagaimana teori dan hasil obvervasi berapapun ketinggian hilal di atas horizon jika kondisi atmosfer berawan atau hujan, maka hilal tidak akan berhasil terlihat. Pada awal bulan cahaya hilal begitu tipis hampir sama dengan tipisnya cahaya matahari sehingga kebersihan langit dari awan mendung di ufuk barat tempat Matahari terbenam saat

²⁰² Ruskanda, pp. 53–54.

pengamatan sangat diperlukan.²⁰³ Oleh karena cuaca di ufuk barat Kudus pada bulan Agustus, September, dan Oktober rata-rata cerah, maka hilal berhasil terlihat pada tanggal 24 Juni 2017, 20 Oktober 2017, 12 Agustus 2018, 01 Agustus 2019, September 10 September 2018.

d) Semarang

Tabel 4.8 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Semarang

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	292	483	200	193	114	76	34	43	99	136	185	295
Hilal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Cuaca di ufuk barat tempat pengamatan hilal menjadi pertimbangan setelah keterbukaan ufuk ideal. Jika cuaca berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal tidak bisa teramati. Sehingga dibutuhkan intensitas curah hujan yang rendah agar dapat mengamati hilal. Untuk daerah Semarang curah hujan rendah ada di bulan Juni, Juli, Agustus, dan September. Pada bulan September tepatnya tanggal 19 September 2009 hilal berhasil diamati dan saat itu kondisi cuaca cerah tidak hujan sehingga pengamatan hilal dapat dilakukan. Sebagaimana teori dan hasil observasi dari ahli-ahli falak, Langit cerah tanpa awan merupakan

²⁰³ Departemen Agama RI, p. 26.

kunci keberhasilan rukyat sebaliknya ketika langit berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal sulit terlihat.

e) Kendal

Tabel 4. 9 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Kendal

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	292	483	200	193	114	76	34	43	99	136	185	295
Hilal	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Berdasarkan tabel diatas hilal berhasil terlihat di Daerah Kendal pada bulan Agustus. Sesuai dari tabel diatas pula bulan Agustus merupakan bulan kategori bulan dimana curah hujan rendah. Sehingga secara ilmiah jika ketinggian hilal di atas ufuk telah terpenuhi dan cuaca saat pengamatan cerah maka peluang hilal terlihat cukup besar. Di Daerah Kendal hilal dapat terlihat pada tanggal 22 Agustus 2017 karena kondisi cuaca saat itu cerah. Langit cerah tanpa awan merupakan faktor kunci keberhasilan hilal sebaliknya keberadaan awan hanya dapat membuat kemungkinan penampakan hilal menjadi lebih rendah.²⁰⁴

²⁰⁴ Leroy E. Doggeit, Bradley E. Schaefer, *Lunar Crescent Visibility*, Jurnal Icarus 107, 1994, hlm. 395.

f) Tegal

Tabel 4.10 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	371	446	317	238	53	29	8	20	36	37	180	289
Hilal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Hilal pernah terlihat di daerah Tegal pada bulan Agustus dan bulan itu juga termasuk bulan dalam kategori curah hujan rendah. Berdasarkan teori dan hasil observasi dari ahli-ahli falak, langit cerah tanpa awan merupakan kunci keberhasilan rukyat sebaliknya ketika langit berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal sulit terlihat. Oleh karena cuaca pada bulan Agustus mendukung untuk pengamatan hilal maka wajar jika hilal pada 4 Agustus 1978 M di Tegal berhasil terlihat.

g) Brebes

Tabel 4.11 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	371	446	317	238	53	29	8	20	36	37	180	289
Hilal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Berdasarkan tabel diatas hilal berhasil terlihat di Daerah Brebes pada bulan Mei. Sesuai dari tabel diatas pula bulan Mei merupakan bulan kategori bulan dimana curah hujan rendah. Sehingga secara ilmiah jika ketinggian hilal di atas ufuk telah terpenuhi dan cuaca saat pengamatan cerah maka peluang hilal terlihat cukup besar. Di Daerah Brebes hilal dapat terlihat pada tanggal 5 Mei 2019 H karena cuaca saat itu mendukung dan tidak terjadi hujan. Sebagaimana teori dan hasil observasi langit cerah tanpa awan merupakan faktor kunci keberhasilan hilal sebaliknya keberadaan awan hanya dapat membuat kemungkinan penampakan hilal menjadi lebih rendah.²⁰⁵

Berdasarkan uraian diatas sebagaimana dalam tabel 4.5 sampai dengan tabel 4.11, maka dapat disimpulkan bahwa hilal di Jawa Tengah bagian Utara dalam lima tahun terakhir dari tahun 2017-2021 sudah pernah terlihat pada bulan Mei 1 kali, Juni 1 kali, bulan Agustus 4 kali, bulan September 2 kali dan Oktober 1 kali.

Kecenderungan melihat hilal di Jawa Tengah bagian Utara terjadi pada bulan Agustus. Hal ini memberi petunjuk waktu terbaik pengamatan hilal di Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Utara adalah bulan Agustus.

²⁰⁵ Leroy E. Doggeit, Bradley E. Schaefer, *Lunar Crescent Visibility*, Jurnal Icarus 107, 1994, hlm. 395.

5. Waktu Terbaik Pengamatan Hilal POB Jawa Tengah Bagian Selatan
 a) Sukoharjo

Tabel 4.12 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	394	280	365	116	24	41	1	10	25	146	362	346
Hilal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Berdasarkan data dari tabel di atas curah hujan rendah di Sukoharjo terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September. Diantara lima bulan tersebut ada riwayat hilal terlihat pada bulan Juli, Agustus dan September. Sebagaimana teori dan hasil observasi dari berbagai ahli falak bahwa berapapun ketinggian hilal di atas horizon jika cuaca berawan, mendung atau hujan maka pengamatan hilal mustahil dilakukan. Hujan yang ringan akan membatasi antara 3-10 km dan ketika hujan lebat akan membatasi 50-500 km.²⁰⁶ Hilal dapat terlihat di Sukoharjo pada tanggal 18 Agustus 2012, 14 September 2012, dan 6 September 2013 karena cuaca cerah dan tidak terjadi hujan.

²⁰⁶ Ruskanda, pp. 53–54.

b) Bantul dan Kulonprogo

Tabel 4.13 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Bantul dan Kulonprogo

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	394	280	365	116	24	41	1	10	25	146	362	346
Hilal	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Cuaca di ufuk barat tempat pengamatan menjadi hal penting saat pengamatan hilal. Jika cuaca berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal tidak bisa teramati. Sehingga dibutuhkan intensitas curah hujan yang rendah atau dengan kata lain cuaca cerah lebih banyak terjadi. Untuk daerah Bantul dan Kulonprogo curah hujan rendah ada di bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.

Dari rekapitulasi hilal yang telah dirangkum dalam bab III hilal di daerah Bantul dan Kulonprogo berhasil terlihat pada bulan Juni, Juli dan Agustus. Saat itu kondisi cuaca cerah tidak hujan sehingga pengamatan hilal dapat dilakukan. Sebagaimana teori dan hasil observasi dari ahli-ahli falak, Langit cerah tanpa awan merupakan kunci keberhasilan rukyat sebaliknya ketika langit berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal sulit terlihat.

c) Kebumen

Tabel 4.14 Data rata-rata curah hujan dan melihat hilal tahun 2017-2021 di Kebumen

Indikator	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
CH	343	396	356	175	128	109	21	30	87	316	432	381
Hilal	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

CH : Curah Hujan dalam satuan millimeter (mm)

Hilal : Dalam satuan jumlah laporan melihat hilal.

Hilal pernah terlihat di daerah Kebumen pada bulan Mei dan bulan Juni. Kedua bulan ini termasuk dalam katagori curah hujan menengah (100-300 mm). Berdasarkan teori dan hasil observasi dari ahli-ahli falak, langit cerah tanpa awan merupakan kunci keberhasilan rukyat sebaliknya ketika langit berawan, mendung atau hujan maka kemungkinan hilal sulit terlihat. Oleh karena cuaca pada bulan Mei dan Juni masih mendukung untuk pengamatan hilal di Kebumen. Hilal berhasil terlihat pada 5 Juni 2016, 26 Mei 2017, 14 Juni 2018, dan 5 Mei 2019.

Berdasarkan uraian diatas sebagaimana dalam tabel 4.12 sampai dengan tabel 4.14, maka dapat diambil kesimpulan Jawa Tengah bagian Selatan dalam lima tahun terakhir dari tahun 2017-2021 pernah berhasil melihat hilal pada bulan Mei 2 kali, bulan Juni 3 kali, bulan Agustus 2 kali.

Kecenderungan melihat hilal di Jawa Tengah bagian Selatan terjadi pada bulan Juni. Hal ini memberi petunjuk

waktu terbaik pengamatan hilal di Pos Observasi Bulan di Jawa Tengah bagian Selatan adalah bulan Juni.

D. Alasan Lokasi Terbaik Pengamatan Hilal di Jawa Tengah Bagian Utara dan Selatan

Posisi dan waktu terbaik dalam pengamatan hilal dapat diketahui setelah memberikan penilaian kepada seluruh tempat rukyat yang menjadi objek penelitian. Tahapan ini dibutuhkan suatu parameter tertentu untuk mendiagnosa kelayakan tempat rukyat dengan mempertimbangkan parameter geografis, kecerahan langit, klimatologi, dan aksesibilitas.

Parameter geografis berkaitan dengan keterbukaan ufuk rentan 240 s.d 300 derajat. Parameter kecerahan langit berkaitan erat dengan kondisi fisis atmosfer yaitu tempat rukyat bebas dari polusi udara dan polusi cahaya. Parameter klimatologi berhubungan dengan gangguan cuaca saat pengamatan seperti berawan, lembab dan mendung. Adapun parameter aksesibilitas berkaitan dengan keadaan tempat yang mudah, aman dan nyaman.

Berdasarkan analisis teori yang dikemukakan oleh BMKG maka ada dua parameter tempat rukyat yang harus terpenuhi yaitu parameter primer dan parameter sekunder. Parameter primer meliputi aspek geografis dan kondisi klimatologi lingkungan. Parameter ini akan meningkat jika di tempat tersebut telah terjadi keberhasilan melihat hilal

dengan data dan posisi ilmiah. Parameter sekunder mencakup aspek sarana dan prasarana. Parameter-parameter tersebut kemudian diberikan suatu dasar penilaian tingkat kelayakan:

Tabel 4. 15 Parameter Kelayakan Tempat Rukyat

No	Tingkat Kelayakan	Kriteria Kelayakan Tempat
1	Ideal	Tempat rukyat memiliki aspek primer dan sekunder secara baik
2	Cukup Ideal	Tempat rukyat memenuhi kriteria kedua aspek dengan salah satunya kurang baik atau aspek primer saja yang baik
3	Kurang Ideal	Tempat rukyat hanya memenuhi kriteria sekunder secara baik, namun kriteria primer kurang baik.
4	Tidak Ideal	Tempat rukyat memiliki parameter primer dan sekunder namun kurang baik

Dari analisis data lapangan yang telah penulis lakukan maka dapat diketahui bahwa tempat-tempat rukyat yang ada di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan tidak ada sampai pada derajat tidak ideal. Berikut ini klasifikasi tempat rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan.

Tabel 4. 16 Klasifikasi Kelayakan Tempat Rukyat di Jawa Tengah Bagian Utara

No	Lokasi	Parameter Kelayakan	Keterangan	Keterangan
1	Pantai Binangun Lasem (Rembang)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal.</p>	Berhasil melihat hilal pada bulan Januari 1997.	Cukup Ideal
2	Watu Binangun Layar Lasem (Rembang)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 251° - 300°, katagori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober.</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal

		Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal.		
3	Pantai Karang Jahe Punjulharjo (Rembang)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 255° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal.	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal
4	Pantai Pasir Putih Wates Kaliori (Rembang)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 286° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober.	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal

		Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal.		
5	Bukit Sukobubuk (Pati)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus dan akses jalan sulit.	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal
6	Pantai Kartini (Jepara)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C4, curah	Pernah berhasil melihat hilal.	Cukup Ideal

		hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal.		
7	Pantai Semat (Jepara)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C4, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal.	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan September 2019.	Cukup Ideal
8	Pantai Bandengan (Jepara)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C4, curah	Belum pernah melihat hilal, bulan terbaik	Cukup Ideal

		hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal	pengamatan hilal Agustus.	
9	Pantai Mororejo (Jepara)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Agustus 2018.	Cukup Ideal
10	Universitas Muria Kudus (Kudus)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Juni 2017	Ideal

		hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober Parameter Sekunder: aksesibilitas mudah dan tersedia listrik.	dan bulan Agustus 2019.	
11	MAN 2 Kudus (Kudus)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal	Belum pernah melihat hilal. Peluang terbaik adalah bulan Agustus.	Cukup Ideal
12	Observatorium Yanbu'ul Qur'an Menawan (Kudus)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah	Belum pernah melihat hilal. Peluang terbaik	Cukup Ideal

		hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal	adalah bulan Agustus.	
13	Menara Al-Husna MAJT (Semarang)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300° , kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September. Polusi udara dan polusi cahaya. Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan September 2019.	Cukup Ideal
14	Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo (Semarang)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 270° -	Belum pernah melihat hilal.	Cukup Ideal

		<p>300°, kategori iklim C3, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September.</p> <p>Parameter Sekunder: Sudah ada tempat khusus, sarana prasarana lengkap.</p>	<p>Peluang terbaik adalah bulan Agustus.</p>	
15	Pelabuhan Kaliwungu (Kendal)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 270° - 300°, kategori iklim C4, curah hujan rendah pada bulan Juni, Juli, Agustus, September.</p> <p>Parameter Sekunder: Belum ada tempat khusus pengamatan hilal</p>	<p>Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Agustus 2017.</p>	Cukup Ideal

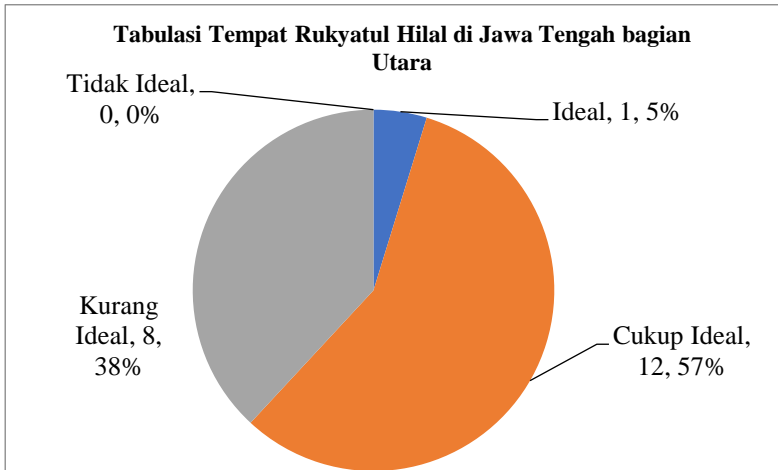
16	Pantai Ujungnegoro (Batang)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut $246,5^{\circ}$ - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan.</p>	Belum pernah melihat hilal peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal
17	Pantai Segolok (Batang)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 281° - 300°, kategori iklim D2, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.</p>	Belum pernah melihat hilal peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal

		Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan. Akses jalan kurang baik.		
18	IAIN Pekalongan (Pekalongan)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D2, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal	Belum pernah melihat hilal peluang terbaik adalah bulan Juli dan Agustus.	Kurang Ideal
19	Masjid Agung Nurul Kalam (Pemalang)	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D3, curah	Belum pernah melihat hilal peluang terbaik	Kurang Ideal

		<p>hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.</p> <p>Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal.</p>	<p>adalah bulan Juli dan Agustus.</p>	
20	Pantai Alam Indah (Tegal)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari 253°26' - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal.</p>	<p>Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Agustus 1978.</p>	Cukup Ideal

21	Pantai Magrove Sari Desa Kaliwlingi (Brebes)	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 273° - 300°, kategori iklim D3, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus pengamatan hilal, dan akses jalan yang sulit.</p>	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Mei 2019.	Cukup Ideal
----	--	---	--	-------------

Hasil tabulasi tabel 4.16 menggambarkan tempat-tempat yang ideal berdasarkan parameter primer dan sekunder dihasilkan data sebagai berikut:



Gambar 4.35 Tabulasi Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah bagian Utara

Dari 21 lokasi tempat pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara menunjukkan data tempat ideal 5 % (1 lokasi), cukup ideal 57% (12 lokasi), kurang ideal 38% (8 lokasi) dan tidak ideal 0%. Hal ini menandakan bahwa rata-rata lokasi pengamatan rukyat di Jawa Tengah bagian Utara cukup ideal untuk dijadikan tempat pengamatan Hilal.

Hal tersebut didasarkan pada terpenuhinya Parameter Primer yang meliputi hilal dari 240°- 300°, lebih banyak terjadi bulan kering, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober.

Hasil diatas juga dukung oleh pernyataan informan M. Agus Yusron Nafi yang mengatakan pengamatan hilal lebih sering terjadi pada bulan-bulan kering yaitu bulan Mei, Juni, Juli Agustus.²⁰⁷

Senada dengan Agus Yusron Nafi, Tuban Wiyoso mengatakan bahwa daerah-daerah Jawa Bagian Utara memiliki jumlah bulan kering yang lebih banyak jika di bandingkan dengan Jawa bagian Selatan. Bulan Agustus adalah bulan terbaik untuk melakukan pengamatan hilal khususnya untuk daerah Kudus.²⁰⁸

²⁰⁷ M. Agus Yusron Nafi, Ketua Tim Ahli Hisab Rukyat Kemenag Kudus, wawancara di Jekulo Kudus, tanggal 13 Juli 2022

²⁰⁸ Tuban Wiyoso, Pengamat Meteorologi dan Geofisika Ahli Madya BMKG Stasiun Klimatologi Semarang, wawancara pada tanggal 22 Maret 2022

Tabel 4. 17 Klasifikasi Kelayakan Tempat Rukyat di Jawa Tengah Bagian Selatan

No	Lokasi	Parameter Kelayakan	Keterangan	Tingkat Kelayakan
1	Bukit Suku	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim B3, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.</p> <p>Parameter Sekunder: Belum ada tempat khusus dan akses jalan sulit</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli	Kurang Ideal
2	CASA Assalam	<p>Parameter Primer: tidak dapat mengamati hilal pada azimut 275° & 285° karena terhalang gunung, kategori iklim C4, curah hujan</p>	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Agustus, September, dan Desember.	Cukup Ideal

		rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal, polusi udara dan polusi cahaya.		
3	POB Syekh Bela Belu Parangtritis	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C3, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan hilal.	Pernah berhasil melihat hilal bulan Juni 2018.	Ideal
4	Pantai Parangtritis	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° -	Pernah berhasil melihat hilal	Cukup Ideal

		300°, kategori iklim C4, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus	bulan Desember 2018.	
5	Menara SAR Pantai Parangtritis	Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C4, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus	Pernah berhasil melihat hilal bulan Oktober 2021	Cukup Ideal

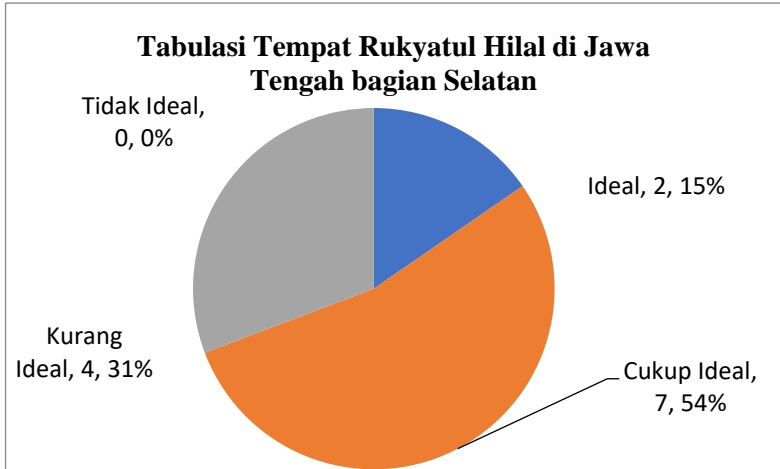
6	Pantai Parangkusumo, Bantul	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C3, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli	Cukup Ideal
7	Rooftop Stasiun Crisis Center Bandara YIA	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D2, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus</p>	Pernah berhasil melihat hilal bulan September 2020.	Cukup Ideal

8	Rooftop Stasiun Meteorologi YIA Kulon Progo	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim D2, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli.	Cukup Ideal
9	Pantai Jetis	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C3, curah hujan rendah pada bulan Juli, Agustus, dan September.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli.	Kurang Ideal

10	Pantai Jatikontal	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim C3, curah hujan rendah pada bulan Juli, Agustus dan September. Sering terjadi mendung.</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik adalah bulan Juli	Kurang Ideal
11	Pantai Logending	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim B2, curah hujan rendah pada bulan Juli, Agustus, September</p> <p>Parameter Sekunder: belum ada tempat khusus.</p>	Belum pernah melihat hilal, peluang terbaik bulan Juni	Cukup Ideal

12	POB Pedalen	<p>Parameter Primer: dapat mengamati hilal dari azimut 240° - 300°, kategori iklim B2, curah hujan rendah pada bulan Juli, Agustus, September</p> <p>Parameter Sekunder: sudah ada tempat khusus pengamatan</p>	Pernah berhasil melihat hilal pada bulan Mei dan Juni.	Ideal
13	Lapangan Desa Kebutuhjurang	<p>Parameter Primer: Jenis ufuk berbukitan, cuaca sering mendung, kategori iklim B2, curah hujan rendah pada bulan Juli, Agustus, September</p> <p>Parameter Sekunder: akses jalan yang sulit</p>	Belum pernah melihat hilal. Peluang terbaik adalah bulan Juni-Juli.	Kurang Ideal

Hasil tabulasi tabel 4.17 menggambarkan tempat-tempat yang ideal berdasarkan parameter primer dan sekunder di hasilkan data sebagai berikut:



Gambar 4.36 Tabulasi Tempat Rukyatul Hilal di Jawa Tengah bagian Selatan

Dari 13 lokasi tempat pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Selatan menunjukkan data tempat ideal 15 % (2 lokasi), cukup ideal 54% (7 lokasi), kurang ideal 31% (4 lokasi) dan tidak ideal 0%. Hal ini menandakan bahwa rata-rata lokasi pengamatan rukyat di Jawa Tengah bagian Selatan cukup ideal untuk dijadikan tempat pengamatan Hilal.

Hal tersebut didasarkan pada terpenuhinya Parameter Primer yang meliputi hilal dari 240°- 300°, lebih banyak terjadi

bulan kering, curah hujan rendah pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus.

Hasil diatas juga dukung oleh pernyataan informan Ma'rufin pengamatan hilal lebih sering terjadi pada bulan-bulan kering yaitu bulan Mei, Juni, Juli Agustus.²⁰⁹

Berbeda dengan Ma'rufin, Yuni Dwi Trisnowati mengatakan bahwa daerah-daerah Jawa Bagian Selatan sering mengalami mendung atau bahkan hujan ketika pengamatan, hal ini tidak bagus untuk waktu pengamatan ²¹⁰

²⁰⁹ Ma'rufin, Sekretaris PBNU, wawancara online tanggal 20 Maret 2022 melalui *google meeting*.

²¹⁰ Yuni Dwi Trisnowati, Analis Petir BMKG pada Stasiun Geofisika Klimatologi Jogjakarta, wawancara pada tanggal 21 April 2022.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan analisis penelitian di atas maka secara keseluruhan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa posisi terbaik tempat pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara adalah berada di Kudus yaitu di Pos Observasi Bulan (POB) Universitas Muria Kudus dan tempat terbaik di Jawa Tengah bagian Selatan berada di Pos Observasi Bulan (POB) Syekh Bela Belu, Bantul, Yogyakarta. Kedua tempat ini menjadi posisi terbaik pengamatan hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Jawa bagian Selatan karena memiliki kriteria geografis ideal. Waktu terbaik pengamatan di Jawa Tengah bagian Utara adalah bulan Agustus sedangkan Jawa Tengah bagian Selatan adalah bulan Juni.
2. Berdasarkan Parameter geografis, keterbukaan ufuk rentang 240 s.d 300 derajat, Parameter kecerahan langit, Parameter klimatologi dan parameter aksesibilitas tempat rukyat hilal di Jawa Tengah bagian Utara yang ideal adalah di Universitas Muria Kudus (Kudus), sedangkan di Jawa Tengah bagian Selatan yang ideal berada di POB Syekh Bela Belu Bantul.

B. Saran

Pemilihan tempat rukyat sudah seharusnya mengalami perubahan setiap tahunnya karena posisi hilal setiap tahun memang berubah. Sehingga harus selalu dilakukan pertimbangan-pertimbangan baru dalam menentukan lokasi rukyat. Pemilihan tempat rukyat tidak harus statis seperti yang selama ini dilakukan di Indonesia. Khususnya rukyatul hilal di Jawa Tengah bagian Utara dan Selatan tetap harus mempertimbangkan aspek geografis dan klimatologi.

C. Penutup

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kenikmatan dan kemampuan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan penelitian ini. Kepada orang tua yang senantiasa mendoakan dan guru-guru yang telah membimbing, penulis ucapkan terima kasih banyak. Penulis menyadari penelitian ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu kritik dan saran yang membangun masih dibutuhkan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, serta pemerhati ilmu falak. Amin, *Wallahu A'lamu bi al-Shawab.*

DAFTAR PUSTAKA

- Adidarma, Wanny Kristyanti, 'Identifikasi Dampak Perubahan Iklim Seri Data Hujan Di Pulau Jawa', *JSDA*, 5.1
- Aflah, Noor, 'Parameter Kelayakan Tempat Rukyat: Analisis Terhadap Pemikiran Thomas Djamaluddin Tentang Kriteria Tempat Rukyat Yang Ideal' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2014)
- Al-Mujahid, A Thoha Husein, and Atho'illah Al-Khalil, *Kamus Al-Wafi (Arab-Indonesia)* (Jakarta: Gema Insani, 2016)
- Al-Zuhaily, Wahbah, *Fiqh Shaum Terjemah Kitab Al-Fiqh Al-Islamy Wa Adilatuhu*, ed. by Masdar Helmy (Bandung: CV.Pustaka Media Utama, 2006)
- Albana, Moh. Nasaruddin, 'Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Kegiatan Rukyatul Hilal (Studi Kasus Rukyatul Hilal Di POB IAIN Pekalongan)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2019)
- Azhari, Susiknan, *Kalender Islam Ke Arah Integrasi Muhammadiyah-NU* (Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2012)
- Badan Hisab & Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta, 1981)
- Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, *Ini 82 Lokasi Rukyatul Hilal Awal Ramadan 1441H/2020M* (Jakarta, 2020)
- <<https://balitbangdiklat.kemenag.go.id/berita/ini-82-lokasi->

rukyyatul-hilal-awal-ramadan-1441h-2020m>

Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang, *Kabupaten Batang Dalam Angka, Batang Regency in Figures 2022* (Batang: BPS Kab. Batang, 2022) <<https://doi.org/33250.2201>>

Badan Pusat Statistik Kabupaten Jepara, *Kabupaten Jepara Dalam Angka, Jepara Regency in Figure 2022* (Jepara: BPS Kabupaten Jepara, 2022)

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal, *Kabupaten Kendal Dalam Angka, Kendal Regency In Figure 2022*, ed. by Ummi Hastuti (Kendal, 2022)

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kudus, *Kabupaten Kudus Dalam Angka, Kudus Regency In Figures 2022* (Kudus: BPS Kab. Kudus, 2022)

Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati, *Kabupaten Pati Dalam Angka, Pati Regency In Figures 2022* (Kabupaten Pati: BPS Kab. Pati, 2022) <<https://patikab.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=NTU0M2M4MWNlYjBmMTljMjYzMjQ0ZTJm&xzmn=aHR0cHM6Ly9wYXRpa2FiLmJwcy5nby5pZC9wdWJsaWNhdGlvbi8yMDIyLzAyLzI1LzU1NDNjODFjZWlwZjE5YzI2MzI0NGUyZi9rYWJlcGF0ZW4tcGF0aS1kYWxhbS1hbmdrYS0yMDIyLmhm0bWw%3D&twoad>>

Badan Pusat Statistik Kabupaten Rembang, *Kabupaten Rembang Dalam Angka, Rembang Regency In Figures 2020*

- (Rembang: Badan Pusat Statistika, 2020)
- Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan, *Kota Pekalongan Dalam Angka, Pekalongan Municipality in Figures 2022* (Pekalongan: BPS Kota Pekalongan, 2022)
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang, *Kota Semarang Dalam Angka, Semarang Municipality in Figures 2022* (Semarang: BPS Kota Semarang, 2022)
- Bull, Victoria, *Oxford Learner's Pocket Dictionary Four Edition I* (New York: Oxford University, 2008)
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi, 'Pos Observasi Bulan Dan Kualitas Rukyat Di Indonesia', 2022 <<https://oif.umsu.ac.id/2022/05/pos-observasi-bulan-dan-kualitas-rukayat-di-indonesia/>>
- , *Problematika Penentuan Awal Bulan, Diskursus Antara Hisab Dan Rukyat* (Malang: Madani, 2014)
- Constantinia, Ahdina, 'Studi Analisis Kriteria Tempat Rukyatul Hilal Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2018)
- Departemen Agama RI, *Pedoman Teknis Rukyat* (Jakarta: Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, 1994)
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*

- Djamaluddin, Thomas, 'Implementasi of the 2017 Jakarta Recommendation Criteria and the Neo Visibilitas of the Hilal Og MABIMS Criteria in Determining the Beginning and End of Ramadan in MABIMS Countries', in *Draf Keputusan Muzakarah Rukyat Dan Taqwim Islam Negara Anggota MABIMS 8 DESEMBER 2021*
- , *Menggagas Fiqh Astronomi, Telaah Hisab-Rukyat Dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya* (Bandung: Kaki Langit, 2005)
- E.Doggeit, Leroy, and Bradley E.Schaefer, 'Lunar Crescent Visibility', *Icarus*, 107 (1994)
- Ensiklopedia Sains Spektakuler, Jilid 14: Cuaca Dan Iklim* (Jakarta: PT Aku Bisa, 2012)
- Fauzi, Moh. Irfan, 'Pengaruh Atmosfer Terhadap Visibilitas Hilal' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2015)
- Glantz, Michael H., *Climate Affairs: A Primer* (Washington: Island Press, 2003)
- Grego, Peter, *Moon Observer's Guide* (Canada: Firefly Books, 2016)
- Hambali, Slamet, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)* (Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012)
- Hasan, Abdulloh, 'Efek Polusi Cahaya Terhadap Pelaksanaan Rukyat (Study Kasus Pelaksanaan Rukyat Di Menara Al

- Husna Masjid Agung Jawa Tengah Dan Casa Assalam Surakarta' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2015)
- Hasanah, Endah, 'Uji Kelayakan Pos Observasi Bulan Pantai Pedalen Kabupaten Kebumen Dalam Perspektif Astronomi Dan Klimatologi' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2018)
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya)* (Semarang: Pustaka Al-Hilal, 2012)
- Izzuddin, Ahmad, Moh Saiful Anwar Mohd Nawawi, and Mohamad Arja Imroni, *Mekanisme Penentuan Hari Raya Di Indonesia Dan Malaysia* (Semarang: Uin Walisongo & Universti Malaya, 2021)
- Jamil, A, *Ilmu Falak (Teori & Aplikasi)* (Jakarta: Amzah, 2009)
- K. Lutfiyah, J. Aria Utama, T. Ramlah Ramalis, 'Konsep Best Time Dalam Visibilitas Hilal Dengan Menggunakan Model Kastner', *Seminar HAI 2013*, 2013
- Kartasapoetra, Ance Gunarsih, *Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah Dan Tanaman* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2016)
- Khazin, Muhyiddin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005)
- Khudhori, Ismail, 'Analisis Tempat Rukyat Di Jawa Tengah (Studi

- Analisis Astronomi Dan Geografis)’ (Univeritas Islam Negeri Walisongo, 2015)
- Lajnah Falakiyah Pengurus Besar Nahdatul Ulama, *Pedoman Rukyat Dan Hisab Nahdatul Ulama* (Jakarta: Lajnah Falakiyah PBNU, 2006)
- Lakitan, Benyamin, *Dasar-Dasar Klimatologi* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2005)
- , *Dasar-Dasar Klimatologi* (Jakarta: PT Raja Persada, 1997)
- Lu’ayyin, ‘Ayyam Al-Bid (Perspektif Astronomi)’ (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2017)
- Manik, Tumiar Katarina, *Klimatologi Dasar* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014)
- Marwansyah, Agam, ‘Uji Kelayakan Gedung Badan Hisab Rukyat Provinsi Kalimantan Barat Sebagai Tempat Rukyatul Hilal’ (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2021)
- Masroeri, A. Ghozali, ‘Rukyatul Hilal, Pengertian Dan Aplikasinya’, in *Musyawahar Kerja Dan Evaluasi Hisab Rukyat Tahun 2008* (Ciawi Bogor: Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI, 2008)
- Muhammad, Nashiruddin Abu Said Abdillah bin Umar bin, *Anwar Al-Tanzil Wa Asroru Al-Takwil Al-Ma’ruf Bi Syairazi Al-Baidhawi* (Mauqi’ al-Tafasir)
- Mukarromah, Siti Lailatus, ‘Implementasi Data Image Processing

- BMKG Untuk Kriteria Visibilitas Hilal' (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2019)
- Munir, Badrul, 'Faktor Atmosfer Dalam Visibilitas Hilal Menurut Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)' (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2019)
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan)* (Yogyakarta: Teras, 2011)
- Mustofa, Agus, *Mengintip Bulan Sabit Sebelum Magrib* (Surabaya: PADMA Press, 2014)
- Neiburger, Morris, *Memahami Lingkungan Atmosfer Kita (Understanding Our Atmospheric Environment)* (Bandung: ITB, 1995)
- Nurkhanif, Muhammad, 'Uji Kelayakan Pantai Alam Indah Tegal Sebagai Tempat Rukyat Dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah' (IAIN Walisongo, 2013)
- Oldeman, L.R., and M Frere, *Technical Note No. 179 A Study of The Agroclimatology Of The Humid Tropis Of South-East Asia* (Jenewa: World Meteorological Organization, 1982)
- Pramudi, Aris, Woro Estiningtyas, and Dkk, 'Fenomena Dan Perubahan Iklim Indonesia Serta Pemanfaatan Informasi Iklim Untuk Kalender Tanam' <<https://www.litbang.pertanian.go.id>> [accessed 10 March 2022]

- Pratama, Dito Alif, 'Ru'yat Al-Hilal Dengan Teknologi: Telaah Pelaksanaan Ru'yat Al-Hilal Di Baitul Hilal Teluk Kemang Malaysia', *Al-Ahkam*, 26.2 (2016), 274
- Prawirowardoyo, Susilo, *Meteorologi* (Bandung: ITB, 1996)
- Prov. Sulawesi Selatan, 'SIMAS (Sistem Informasi Masjid)' <simas.kemenag.go.id>
- Purwanto, Agus, *Nalar Ayat-Ayat Semesta, Menjadikan Al-Quran Sebagai Basis Konstruksi Ilmu Pengetahuan* (Bandung: Mizan, 2015)
- Putri, Hasna Tuddar, 'Redefinisi Hilal Dalam Perspektif Fikih Dan Astronomi', *Al-Ahkam*, 22.1 (2012)
- Rafi'i, Suryatna, *Meteorologi Dan Klimatologi* (Bandung: ANGKASA, 1995)
- RI, Kementerian Agama, *Kemenag RI: Ini 82 Lokasi Rukyatul Hilal Awal Ramadan 1441 H/2020 M, 2020* <<https://www.infoaktualnews.com/2020/05/21/kemenag-ri-82-lokasi-rukayatul-hilal-awal-ramadan-1441h-2020m/>>
- , *Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal Dan Zulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M*, 2019
- Risya Himayatika, 'Teknik Rukyatul Hilal Tanpa Alat Optik (Analisis Hasil Rukyatul Hilal Muhammad Inwanuddin)' (Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2019)
- Royyani, Muh. Arif, Abdul Mufid, M Ihtirozun Ni'am, Alfian

- Qodri Azizi, and Achmad Azis Abidin, ‘Shahadah ’Ilmy; Integrasi Fiqh and Astronomy Paradigma in Determining The Arrival of Lunar Months in Indonesia’, *Al-Ihkam*, 2 (2021)
- Ruskanda, Farid, *100 Masalah Hisab & Rukyat* (Jakarta: Gema Insani Press, 1996)
- Saksono, Tono, *Mengkompromikan Rukyat & Hisab* (Bekasi: PT Amythas Publicita, 2007)
- Semarang, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi, ‘Buletin Prakiraan Hujan Bulanan’, *BMKG* (Semarang, 2022), p. 3
- Shaleh, Qamaruddin, *Asbabun Nuzul Latar Belakang Histori Turunnya Ayat-Ayat Al-Qur’an* (Bandung: PT. Al-Ma’arif, 1988)
- Soenarmo, Sri Hartati, *Meteorologi Tropis* (Bandung: ITB, 2003)
- Sudibyoy, Muh. Ma’rufin, ‘Observasi Hilal Di Indonesia Dan Signifikansinya Dalam Pembentukan Kriteria Visibilitas Hilal’, *Al-Ahkam*, 24.1 (2014)
- Sumaryati, *Tujuh Lapisan Atmosfer Dalam Menopang Habitabilitas Bumi* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2020)
- Tjasyono, Bayong, *Ilmu Kebumihan Dan Antariksa* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013)
- , *Klimatologi* (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2004)
- Wafa, KH S., M. Sudibyoy, H. Setyanto, KH M. Hasan, KH Yahya, F. Muzakkin, and others, ‘Konsistensi Kalender Hijriah

- Nahdlatul Ulama Periode 1438-1442 H (2016-2021 M)
Berdasarkan Data Rukyat Hilal Yang Dihimpun Lembaga
Falakiyah Nahdlatul Ulama' (Indonesia, 2021)
- Warson, Ahmad, *Kamus Al-Munawir* (Jakarta: Penerbit Pustaka
Progressif, 1992)
- Woodward, John, *Weather* (Jakarta: Erlangga, 2008)
- Yallop, 'Method for Predicting the First Sighting of the New
Crescent Moon', *RGO NAO Technical Note*, 69 (1997), 4
- Yaqob, Faisal Yahya, and Faisal Ahmad Shah, 'Metode Penentuan
Awal Ramadhan Dan Hari Raya Menurut Ulama Dayah
Aceh', *Ilmiah Islam Futura*, 16.1 (2016), 9–31
- Zulfa, Faizatuz, 'Uji Akurasi Mizun (Mizwala-Sundial) Dalam
Penentuan Awal Waktu Salat Zuhur Dan Asar' (Universitas
Islam Negeri Walisongo Semarang, 2021)

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Rekapitulasi Tempat Yang Berhasil 1 Ramadhan, Syawal, Dan Dzulhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M

Penetapan	Tanggal	Tempat		
		Jawa Timur	Jawa Tengah	Jawa Barat
1 Ramadhan 1381	6/2/1962	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1388	21/12/1968	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1395	7/9/1975	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1397	16/08/1977	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1398	5/8/1978	-	Tegal	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1399	25/07/1979	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1400	12/8/1980	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1401	3/7/1981	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1402	22/07/1982	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1403	12/6/1983	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1404	30/06/1984	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1407	29/04/1987	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1407	29/05/1987	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1410	28/03/1990	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1410	26/04/1990	Ujuh Pangkah Gresik	-	-
1 Syawal 1411	16/04/1991	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1416	20/02/1996	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Ramadhan 1417	10/1/1997	-	Rembang	-
1 Syawal 1422	16/12/2001	-	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1424	25/11/2003	Gebang Bangkalan	-	-
1 Syawal 1426	3/11/2005	Gresik	-	-
1 Dzulhijjah 1426	1/1/2006	Malang	-	-
1 Ramadhan 1429	1/9/2008	Gresik	-	-
1 Syawal 1430	20/09/2009	-	Semarang	Pelabuhan Ratu
1 Dzulhijjah 1430	18/11/2009	Gresik	-	-
1 Ramadhan 1431	11/8/2010	Gresik	-	-
1 Ramadhan 1432	1/8/2011	Gresik	-	-
		Bangkalan	-	-
1 Dzulhijjah 1432	28/10/2011	Gresik	-	-
1 Syawal 1433	19/08/2012	Condroidipo, Gresik	-	-
1 Syawal 1434	8/8/2013	Condroidipo, Gresik	-	-
1 Syawal 1435	28/07/2014	Condroidipo, Gresik	-	Pelabuhan Ratu
1 Syawal 1436	17/07/2015	Condroidipo, Gresik	-	-
		Tanjung Kodok, Lamongan	-	-
1 Ramadhan 1437	6/6/2016	Jombang	Kab. Kebumen	-
		Condroidipo, Gresik	-	-
1 Ramadhan 1438	27/05/2017	Condroidipo, Gresik	-	-
1 Dzulhijjah 1438	25/08/2017	Condroidipo, Gresik	Kab. Kendal	-
		Kab. Situbondo	-	-
1 Syawal 1439	15/06/2018	Condroidipo, Gresik	Yogyakarta	-
		Gresik	-	-
1 Ramadhan 1440	6/5/2019	Bangkalan	Brebes	Pelabuhan Ratu
		Condroidipo, Gresik	-	-
1 Dzulhijjah 1440	2/8/2019	Condroidipo, Gresik	Kab. Kudus	-
		Pasuruan	-	-
		Lamongan	-	-
Total			27	8
				20

Sumber: Kementerian Agama RI, Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Dalam Penetapan 1 Ramadan, Syawal dan Zuhijjah 1381-1440 H/1962-2019 M.



**BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI KELAS IV SLEMAN**

Jl. Kabupaten Km 5.5 Duwet, Sendangadi, Sleman, D. I. Yogyakarta 55285
Telp : (0274) 2880151/2880152 Fax : (0274) 2880151 Email : staklim.yogyakarta@bmkg.go.id

Nomor : KL 01.00/06 /KSLN/IV/2022

Grafik Curah Hujan BPP Sanden Tahun 2017 – 2021

Curah Hujan Rata-Rata BPP Sanden
2017 - 2021



Berdasarkan grafik curah hujan rata-rata tahun 2017 - 2021 BPP Sanden menunjukkan bahwa wilayah Sanden memiliki pola hujan musonal, dimana musim kemarau terjadi ada bulan April - Oktober, dimana musim hujan terjadi pada bulan November-Maret.

Grafik Curah Hujan BPP Kretek Tahun 2017 – 2021

Curah Hujan Rata-Rata BPP Kretek
2017 - 2021



Berdasarkan grafik curah hujan rata-rata tahun 2017 - 2021 BPP Kretek menunjukkan bahwa wilayah Kretek memiliki pola hujan musonal, dimana musim kemarau terjadi ada bulan April - Oktober, dimana musim hujan terjadi pada bulan November-Maret.

Sleman, 13 April 2022
Pemberi Informasi



Andriyas Aryo P.
Andriyas Aryo P., M.Si
NIP. 197906102001121001



BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI KELAS IV SLEMAN

Jl. Kabupaten Km 5.5 Duwet, Sendangadi, Sleman, D. I. Yogyakarta 55285
 Telp : (0274) 2880151/2880152 Fax : (0274) 2880151 Email : staklim.yogyakarta@bmgk.go.id

Nama Propinsi : DI YOGYAKARTA
 Nama Kabupaten : BANTUL
 Nama Stasiun : BPP. KRETEK

Lintang : 07° 58' 38.7" LS
 Bujur : 110° 18' 42.8" BT
 Tinggi : 32 m

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	275	325	297	201	23	13	6	-	68	286	836	432
2018	555	250	365	17	1	-	-	-	-	0	180	320
2019	351	114	569	29	15	-	-	-	-	-	10	127
2020	471	264	410	215	83	6	-	9	5	273	367	504
2021	316	445	186	116	-	186	-	41	54	171	419	X

Nama Propinsi : DI YOGYAKARTA
 Nama Kabupaten : BANTUL
 Nama Stasiun : BPP SANDEN

Lintang : 07° 59' 14.1" LS
 Bujur : 110° 16' 27.8" BT
 Tinggi : 19 m

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2017	307	361	369	301	31	0	0	-	84	330	779	615
2018	565	295	318	15	-	-	-	0	-	-	134	342
2019	349	114	413	62	47	-	-	0	-	-	55	145
2020	462	357	436	162	88	19	-	8	14	254	345	569
2021	369	447	208	122	1	261	8	33	48	151	551	369

Keterangan X : Tidak ada data
 - : tidak terjadi hujan
 0 : Terjadi hujan kurang dari 0,5 mm

Aryo : 0838 4622 0976





**BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI SEMARANG**

Jl. Siliwangi No. 291 Semarang 50145 Telp. 024-7609016 Fax. 024-7612394
Email : staklim.semarang@bmgk.go.id <http://www.klimatologi.semarang.bmgk.go.id>

**INFORMASI HUJAN BULANAN TAHUN 2017 - 2021
WILAYAH REMBANG, SEMARANG, BREBES, CILACAP DAN KEBUMEN**

Berikut kami sampaikan informasi Curah Hujan Bulanan Tahun 2017 – 2021 wilayah Rembang (Soditan Lasem), Semarang (Tanjung Emas), Brebes (Klampok Wanasari), Cilacap (Stasiun Meteorologi Cilacap) dan Kebumen (Ayah):

1. Curah hujan Bulanan periode Tahun 2017 – 2021 Soditan Rembang **tertinggi** terjadi pada **bulan April Tahun 2020** sebesar **372 mm dalam kategori Tinggi**; Tanjung Emas Semarang **tertinggi** terjadi pada **bulan Februari Tahun 2021** sebesar **835 mm dalam kategori Sangat Tinggi**; Klampok Wanasari Brebes **tertinggi** terjadi pada **bulan Desember Tahun 2020** sebesar **696 mm dalam kategori Sangat Tinggi**; Stamet Cilacap **tertinggi** terjadi pada **bulan April Tahun 2021** sebesar **1024 mm dalam kategori Sangat Tinggi**; Ayah Kebumen **tertinggi** terjadi pada **bulan Maret Tahun 2020** sebesar **751 mm dalam kategori Sangat Tinggi**
2. Data Curah hujan bulanan periode Tahun 2017 – 2021 wilayah tersebut terlampir.

Demikian informasi yang dapat kami sampaikan semoga bermanfaat.



Semarang, 31 Maret 2022

A.n Kepala Stasiun Klimatologi Semarang
Kordinator Bidang Data dan Informasi

IIS WIDYA HARMOKO, M.Kom
NIP. 197801221998031001



**BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI SEMARANG**

JL. Siliwangi No. 291 Semarang 50145 Telp. 024-7609016 Fax. 024-7612394
Email : staklim.semarang@bmgk.go.id http://www.klimatologi.semarang.bmgk.go.id

Lampiran:

DATA HUJAN BULANAN (mm)

LOKASI: SODITAN - LASEM REMBANG

TAHUN/BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2017	146	187	118	162	167	14	7	0	0	142	78	90
2018	194	95	179	134	62	32	0	0	8	18	226	251
2019	272	90	241	176	146	0	0	58	0	32	132	125
2020	200	194	168	372	114	12	31	14	34	103	294	103
2021	254	143	186	67	74	86	0	23	32	59	235	302

LOKASI: TANJUNG EMAS KOTA SEMARANG

TAHUN/BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2017	248	404	249	264	126	92	26	2	38	325	197	199
2018	274	599	204	129	21	74	0	0	4	80	126	283
2019	371	282	213	216	101	0	4	5	61	0	48	392
2020	336	293	187	136	192	31	137	76	160	103	209	294
2021	230	835	147	218	131	181	4	134	231	172	347	308

LOKASI: KLAMPOK WANASARI - BREBES

TAHUN/BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2017	516	306	337	223	39	19	30	0	40	49	134	171
2018	187	602	187	95	48	15	0	0	0	54	14	178
2019	508	355	275	199	62	0	0	0	0	6	50	128
2020	379	511	550	470	89	43	0	8	6	34	281	656
2021	266	455	238	204	26	67	8	94	137	44	419	270

LOKASI: STASIUN METEOROLOGI CILACAP

TAHUN/BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2017	371	376	141	398	148	270	68	3	197	837	306	370
2018	309	177	125	339	22	41	14	4	18	44	681	471
2019	361	463	403	295	174	9	6	0	0	4	145	102
2020	222	341	519	209	382	466	54	35	231	768	830	557
2021	335	390	205	1034	74	403	94	130	182	207	608	340

LOKASI: AYAH - KEBUMEN

TAHUN/BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2017	412	391	391	226	70	131	33	0	269	706	372	339
2018	297	226	238	56	100	0	0	0	15	50	396	102
2019	427	256	233	96	35	0	1	4	0	0	119	399
2020	250	711	751	206	426	235	0	45	15	633	619	483
2021	328	394	169	289	10	180	70	101	134	189	654	585

Keterangan

Kriteria Curah Hujan Bulanan:

- 1 - 100 mm : Rendah
- 101 - 300 mm : Menengah
- 301 - 500 mm : Tinggi
- >500 mm : Sangat Tinggi

Semarang, 31 Maret 2022
Ari Kepala Stasiun Klimatologi Semarang
Kordinator Bidang Data dan Informasi

IIS WIDYA HARMOKO, M.Kom
NIP. 197801221998031001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Agus Turun Napir S.Aj. M.Si
Alamat : Jember, Kauman
Tempat/Tanggal Lahir : Jember, 15 April 1976
Jabatan : Ketua Tim Ahli Hisab Rukyat Kementerian Agama h26.kudus
No.telp : 0858-6918-1329
Email : magusyurranapir@gmail.com

Menyatakan Bahwa :

Nama : Kurniawati
NIM / Jurusan : 2002048007/S2 Ilmu Falak
Tempat/Tanggal Lahir : Parepare, 02 Februari 1998
No.telp : 081392436411
Judul Penelitian/Tesis : *Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos
Observasi Bulan di Pulau Jawa Bagian Utara dan Selatan)*

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada Pada 13 Juli 2022
Demikian Surat Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan
sebagaimana mestinya.

13 Juli 2022

Yang Menyatakan



.....

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Hisyam Ma'arif*
Alamat : *Kedawon Rengas Pendawaan Caraman Brebes*
Tempat/Tanggal Lahir : *Brebes 13/07/1977*
Jabatan : *Ketua LP NU Brebes*
No.telp :
Email :

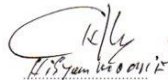
Menyatakan Bahwa :

Nama : Kurniawati
NIM / Jurusan : 200204007/S2 Ilmu Falak
Tempat/Tanggal Lahir : Parepare, 02 Februari 1998
No.telp : 081392436411
Judul Penelitian/Tesis : *Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos
Observasi Bulan di Pulau Jawa Bagian Utara dan Selatan)*

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada.....

Demikian Surat Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

.....2022
Yang Menyatakan


Hisyam Ma'arif

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suhanto
Alamat : Pesantunan RT. 04 RW. 07 kec. Wanasari Kab. Brebes
Tempat/Tanggal Lahir : Brebes, 06 Mei 1975
Jabatan : JFU Bimas Islam Kankenemag Kab. Brebes
No.telp : 085228933224
Email : waeni.hanto21@gmail.com

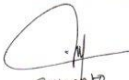
Menyatakan Bahwa :

Nama : Kurniawati
NIM / Jurusan : 2002048007/S2 Ilmu Falak
Tempat/Tanggal Lahir : Parepare, 02 Februari 1998
No.telp : 081392436411
Judul Penelitian/Tesis : *Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos
Observasi Bulan di Pulau Jawa Bagian Utara dan Selatan)*

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada hari Kamis, 9 Juni 2022.....
Demikian Surat Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan
sebagaimana mestinya.

...Brebes, 9 Juni 2022

Yang Menyatakan


Suhanto

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Salim Wazay*
Alamat : *RT 05/RW 09 Kemamaningyan*
Tempat/Tanggal Lahir : *Kabupaten, 6 Juni - 1972*
Jabatan : *Ran Biomas Islam*
No.telp : *082226674009*
Email : *salimwazay@gmail.com*

Menyatakan Bahwa :

Nama : Kurniawati
NIM / Jurusan : 200204007/S2 Ilmu Falak
Tempat/Tanggal Lahir : Parepare, 02 Februari 1998
No.telp : 081392436411
Judul Penelitian/Tesis : *Posisi dan Waktu Terbaik Pengamatan Hilal (Studi Pos
Observasi Bulan di Pulau Jawa Bagian Utara dan Selatan)*

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada.....

Demikian Surat Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kabupaten 13 Juni 2022

Yang Menyatakan


Salim Wazay

DOKUMENTASI OBSERVASI



Observasi Pengukuran Ufuk Barat di Rembang, 3 Juni 2022.



Observasi Pengukuran Ufuk Barat di Kebumen, 12 Juni 2022.



Wawancara dengan Salim Wazdy LFNU Kabupaten Kebumen,
13 Juni 2022.



Wawancara dengan Suhanto, Bimas Kementerian Agama
Kabupaten Brebes, 9 Juni 2022.



Wawancara dengan Hisyam Ma'arif, LFNU Brebes, 10 Juni 2022.



Wawancara dengan Yuni Dwi Trisnowati, BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta, 21 April 2022.

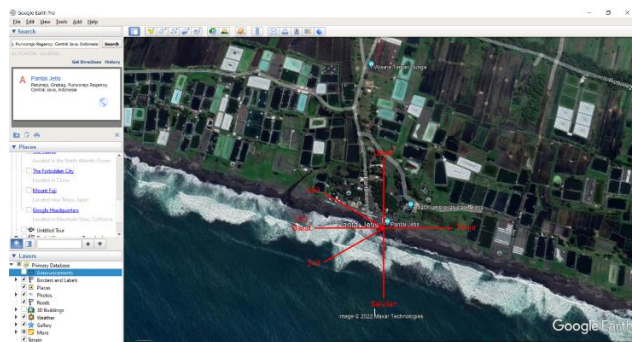
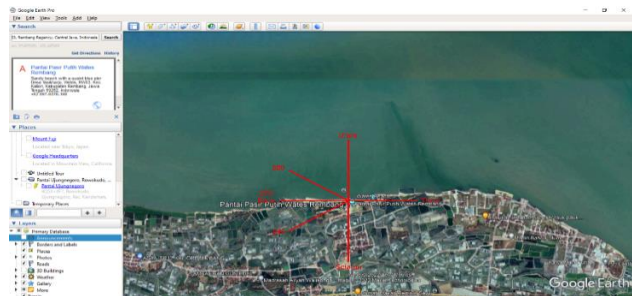
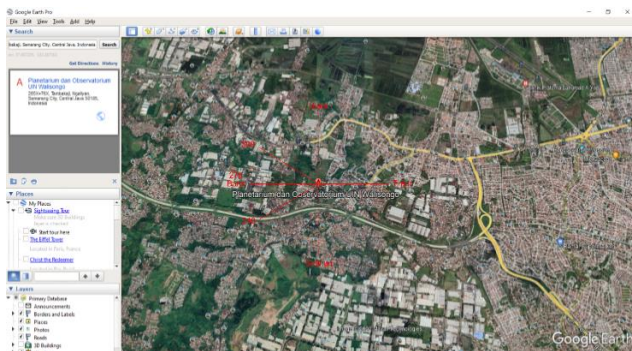


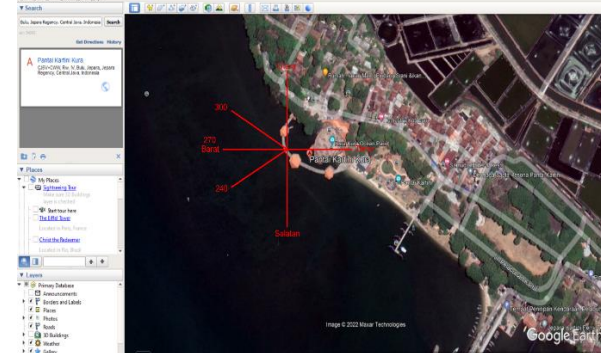
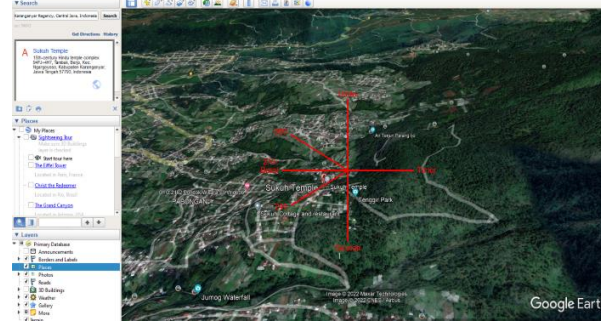
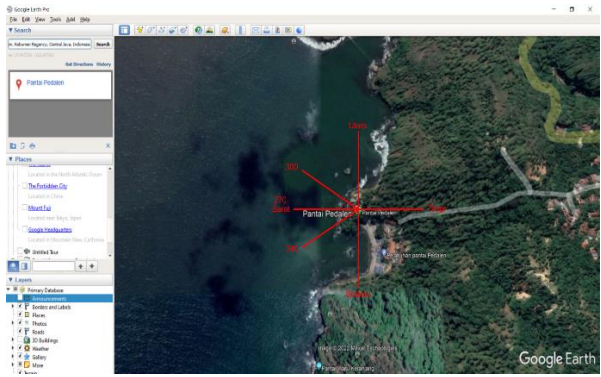
Wawancara dengan Ali Muchyidin, BHR Tim Ahli Kabupaten Rembang, 3 Juni 2022.

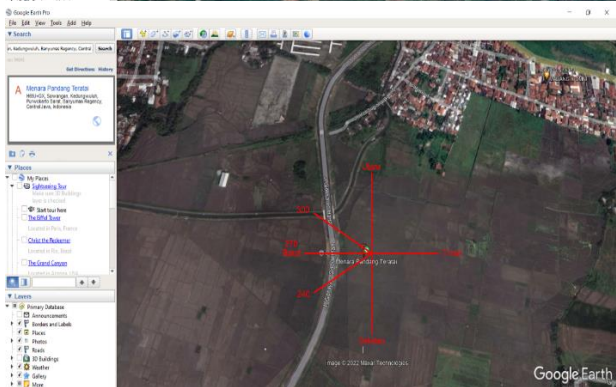
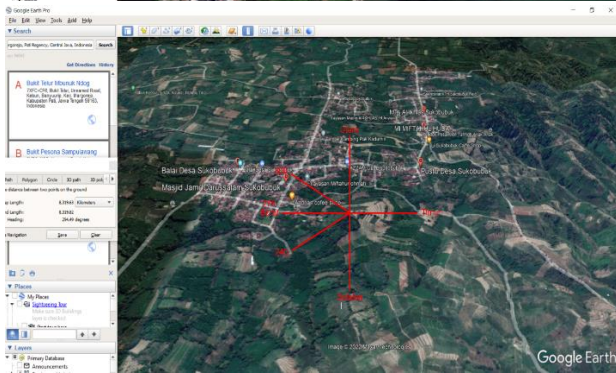
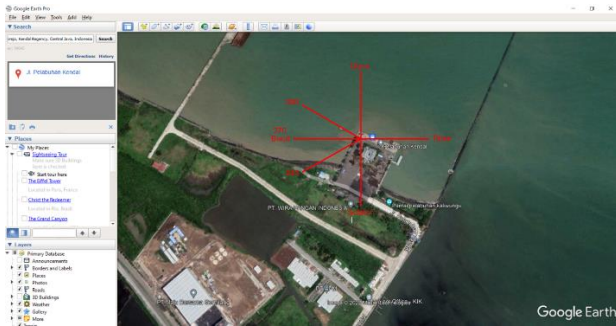


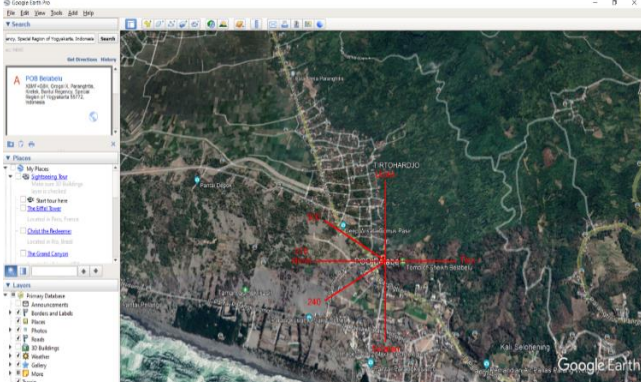
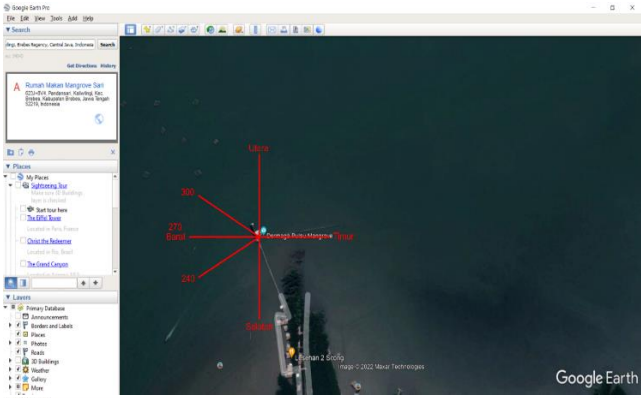
Wawancara dengan M Agus Yusrun Nafi', Tim Hisab Rukyat Kementerian Agama Kabupaten Kudus, 13 Juli 2022.

DOKUMENTASI OBSERVASI NON PARTISIPAN









DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Kurniawati
Tempat, Tanggal Lahir : Parepare, 02 Februari 1998
Alamat Asal : JL.Laupe, Kel. Bukit Harapan,
Kec Soreang Kota Parepare,
Sulawesi Selatan.
Alamat Domisili : YPMI Al-Firdaus RT.2 RW 04
Ds. Duwet, Silayur Beringin
Ngaliyan Semarang.
No Hp : 081392436411
Email : kurniawati.pare@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN 82 Parepare lulus tahun 2010
 - b. SMPN 12 Parepare lulus tahun 2013
 - c. MA DDI Lil-Banat Parepare lulus tahun 2016
 - d. Strata 1 UIN Walisongo Semarang lulus tahun 2020
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Ponpes DDI Lil-Banat Parepare (2013-2016)
 - b. Ponpes YPMI Al-Firdaus Semarang

- c. Pendidikan Bahasa Inggris di Brilliant English Course Kediri (10 Januari-10 Februari 2017)
- d. Pendidikan Bahasa Inggris di Language Center Kediri (10 Januari-24 Januari 2018)
- e. Pendidikan di Lembaga Sahabat Muda Nusantara tahun 2019.

Pengalaman Organisasi:

- a. Osis MA DDI Lil-Banat Parepare periode tahun 2014-2015
- b. Pengurus CSSMoRA Departemen Pemberdayaan Sumber Ekonomi (PSDE) periode tahun 2016-2017
- c. Kepala Divisi Departemen Pemberdayaan Sumber Ekonomi (PSDE) CSSMoRA UIN Walisongo Semarang tahun 2018
- d. Pengurus Organisasi Clicks (UKM bahasa Inggris fakultas Syari'ah UIN Walisongo Semarang) periode tahun 2017-2018
- e. Reporter majalah "Zenith" CSSMoRA UIN Walisongo Semarang Tahun 2017
- f. Anggota Ikatan Keluarga Sulawesi (IKSI) UIN Walisongo Semarang
- g. Anggota Sahabat Muda Semarang
- h. Bendahara Desa KKN Ke-73 UIN Walisongo Posko 49 tahun 2019

- i. Anggota PMII Rayon Syari'ah
- j. Bendahara pondok YPMI Al-Firdaus

Semarang, 27 September 2022

Penulis

Kurniawati

NIM: 2002048007