

**URGENSI VERIFIKASI RUKYATULHILAL
DENGAN GEOMETRI HILAL
(Studi Atas Hasil Rukyatulhلال Bulan Syawal 1443 H
dan Rabiul Awal 1445 H)**

TESIS

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister dalam Ilmu Falak



Oleh:

MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM

NIM: 2202048020

**PROGRAM MAGISTER ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

**URGENSI VERIFIKASI RUKYATULHILAL
DENGAN GEOMETRI HILAL
(Studi Atas Hasil Rukyatulhikal Bulan Syawal 1443 H
dan Rabiul Awal 1445 H)**

TESIS

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister dalam Ilmu Falak



Oleh:

MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM

NIM: 2202048020

**PROGRAM MAGISTER ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : **Moh. Fadllur Rohman Karim**

NIM : 2202048020

Judul Penelitian : **Urgensi Verifikasi Rukyatulhilar Dengan Geometri Hilal (Studi Atas Hasil Rukyatulhilar Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)**

Program Studi : S2 Ilmu Falak

Menyetakan bahwa tesis yang berjudul:

**URGENSI VERIFIKASI RUKYATULHILAL DENGAN
GEOMETRI HILAL
(Studi Atas Hasil Rukyatulhilar Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul
Awal 1445 H)**

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

Semarang, 05 Juni 2024

Pembuat pernyataan,



Moh. Fadllur Rohman Karim

NIM 2202048020



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>

FTM-07

PENGESAHAN PERBAIKAN
OLEH MAJELIS PENGUJI UJIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa tesis mahasiswa :

Nama : Moh. Fadllur Rohman Karim
NIM : 2202048020
Judul : URGENSI VERIFIKASI RUKYATUL HILAL DENGAN GEOMETRI HILAL
(Studi Atas Hasil Rukyatul Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)

telah diujikan pada tanggal 19 Juni 2024 dan dinyatakan LULUS oleh majelis penguji :

NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
<u>Dr. M. Harun, S.Ag, M.H.</u> Ketua Majelis	21 Juni 2024	
<u>Prof. Dr. Ahmad Izzuddin, M.Ag.</u> Sekretaris	21 /06/ 2024	
<u>Dr. Amir Tajrid, M.Ag.</u> Penguji 1	21/6 2024	
<u>Dr. Ahmad Syifaul Anam, M.H.</u> Penguji 2	22/6 -2024.	



NOTA PEMBIMBING

Semarang, 05 Juni 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : **Moh. Fadllur Rohman Karim**
Nim : 2202048020
Program Studi : S2 Ilmu Falak
Judul Penelitian : **Urgensi Verifikasi Rukyatulhilar Dengan Geometri Hilal (Studi Atas Hasil Rukyatulhilar Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)**

Kami membimbing bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang ujian tesis.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
NIP 197205121999031003

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 05 Juni 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : **Moh. Fadllur Rohman Karim**
Nim : 2202048020
Program Studi : S2 Ilmu Falak
Judul Penelitian : **Urgensi Verifikasi Rukyatulhilar Dengan Geometri Hilal (Studi Atas Hasil Rukyatulhilar Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)**

Kami membimbing bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang ujian tesis.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Dr. Muh. Arif Royyani, Lc., M.S.I.
NIP 198406132019031003

MOTTO

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِّينَ وَالْجِسَابِ
مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

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

(QS. Yunus : 5)

PERSEMBAHAN

Tesis ini penulis persembahkan kepada orang tua penulis. Abah H. Abd. Karim Djabir dan Umi Hj. Qonitatin Waftiyah Baqir yang selalu mendoakan, membimbing dan mencurahkan kasih sayangnya kepada penulis.

Kepada saudara penulis, kakak terkasih mas M. Jamaluddin dan adek tersayang Amelia Nailul Fauziyah, Inayaturobbaniyah, Lia Shofiyatur Rohmah, Ana Nihaya Sholihah, Zidan Ahmad Karim, Maulidiya Qoblat Fitri, dan Alfi Sa'adah serta calon istri Farah Ayu Afdhila Syahrizza yang selalu memberikan semangat kepada penulis. Kepada seluruh kyai, dosen dan guru penulis, KH. Moh. Nasrullah Baqir, KH Salim Azhar, KH. Ach Sjafi' Ali serta lainnya keluarga besar PP. Tarbiyatut Tholabah Lamongan atas keikhlasannya membimbing penulis agar senantiasa menjadi insan yang lebih baik. Keluarga besar Pesantren Life Skill Daarun Najaah Semarang, khususnya Prof. Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M.Ag dan Bu Nyai Hj. Aisah Andayani, S.Ag yang tidak pernah bosan untuk memotivasi dan mengarahkan penulis menjadi pribadi yang amanah dan bertanggungjawab dalam menjalani kehidupan.

Kepada Kementerian Agama RI yang telah memberikan beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) dalam jenjang S1 maupun S2 ini. Semoga Amanah yang diberikan kepada penulis dalam berjalan sesuai harapan dan cita-cita bangsa.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh dinamika penerapan kriteria *Imkan al-Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU)*, yaitu tinggi hilal 3 derajat dan elongasi 6,4 derajat, terdapat kasus ditolak oleh Lembaga Falakiyah PBNU karena kurang dibawah kriteria IRNU. Penolakan tersebut berdasarkan ketidaksesuaian antara dugaan citra hilal dengan bulan sabit berdasarkan dengan analisis geometri hilal.

Penelitian ini bertujuan menganalisa urgensi verifikasi rukyatulhilal dengan geometri dengan dua rumusan masalah, yaitu: 1) Bagaimana analisis atas hasil rukyatulhilal pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H? 2) Bagaimana urgensi verifikasi rukyatulhilal dengan geometri hilal dalam penentuan awal bulan hijriah?

Jenis Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kepustakaan, melalui pendekatan dari bidang astronomi dan fikih. Data primer yang digunakan berupa citra hilal bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H, sedangkan data sekunder diambil dari berbagai literatur terkait metode penentuan awal bulan dan teori geometri hilal.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa *pertama*, verifikasi hilal bulan Syawal 1443 H berdasarkan geometri hilal mengkonfirmasi kesesuaian lengkungan hilal dengan sifat-sifat geometri hilal, baik dengan perbandingan cakram matahari maupun bulan setelahnya. Pada bulan Rabiul Awal 1445 H, ketebalan hilal sesuai dengan lengkungan sempurna, terutama data dari Kupang, NTT, dan Sabah, Malaysia. Namun, laporan rukyat hilal bulan Rabiul Awal 1445 di Condroidipo Gresik ditolak oleh Lembaga Falakiyah PBNU karena tidak memenuhi syarat berdasarkan analisis panjang busur lingkaran citra bulan sehari setelahnya. *Kedua*, ini menegaskan urgensi verifikasi rukyatul hilal dengan geometri hilal sebagai antisipasi terhadap kesaksian hilal yang tipis dan mendekati kriteria minimum visibilitas IRNU. Analisis citra hilal dengan mempertimbangkan point of view (POV) dalam penangkapan citra dapat meningkatkan akurasi verifikasi, seperti yang terlihat pada kasus bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H. Meskipun belum ada batas minimum sudut panjang busur hilal yang ditetapkan, penggunaan geometri hilal sebagai metode verifikasi rukyatul hilal dapat meningkatkan akurasi dan kredibilitas pengamatan hilal.

Kata Kunci : *verifikasi, imkan al-rukyaht nahdlatul ulama, geometri hilal*

ABSTRACT

This research was motivated by the dynamics of applying the *Īmkan al-Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU)* criteria, namely hilal height of 3 degrees and elongation of 6.4 degrees. There were cases of rejection by the PBNU Falakiyah Institute because they did not meet the IRNU criteria. The rejection was based on the discrepancy between the alleged image of the crescent moon and the crescent moon based on the geometric analysis of the crescent moon.

This research aims to analyze the urgency of rukyatulhilal verification using geometry with two problem formulation, namely: 1) What is the analysis of the rukyatulhilal results in the months of Shawwal 1443 AH and Rabiul Awal 1445 AH? 2) What is the urgency of verifying rukyatulhilal with the geometry of the new moon in determining the start of the Hijriah month?

This type of research uses a qualitative approach with library study methods, using approaches from the fields of astronomy and jurisprudence. The primary data used is images of the crescent moon of Shawwal 1443 AH and Rabiul Awal 1445 AH, while secondary data is taken from various literature related to methods for determining the beginning of the moon and the theory of hilal geometry.

The results of the research conclude that first, verification of the crescent moon of Shawwal 1443 AH based on the geometry of the crescent moon confirms the suitability of the curvature of the crescent moon with the geometrical properties of the crescent moon, both by comparing the discs of the sun and the moon that followed. In the month of Rabiul Awal 1445 H, the thickness of the crescent moon corresponds to a perfect curve, especially data from Kupang, NTT, and Sabah, Malaysia. However, the report on the rukyat hilal of Rabiul Awal 1445 in Cendrodipo Gresik was rejected by the PBNU Falakiyah Institute because it did not meet the requirements based on analysis of the arc length of the lunar image the day after. Second, this emphasizes the urgency of verifying the rukyatul hilal with the geometry of the hilal in anticipation of the hilal testimony being thin and approaching IRNU's minimum visibility criteria. Analysis of the hilal image by considering point of view (POV) in image capture can increase verification accuracy,

as seen in the cases of the months of Shawwal 1443 AH and Rabiul Awal 1445 AH. Although no minimum limit for the length of the hilal arc has been determined, the use of hilal geometry as a The rukyatul hilal verification method can increase the accuracy and credibility of hilal observations.

Keywords: *verification, imkān al-rukyat nahdlatul ulama, hilal geometry*

الملخص

كان الدافع وراء هذا البحث هو ديناميكيات تطبيق معايير إمكان الرؤية نُهضة العلماء (IRNU)، وهي ارتفاع الهلال بمقدار ٣ درجات وبعض الزاوية بمقدار ٦,٤ درجة. كانت هناك حالات رفض من قبل معهد الفلكية PBNU لأنهم لم يستوفوا معايير IRNU معايير. وجاء الرفض على أساس التناقض بين الصورة المزعومة للهلال والهلال بناءً على التحليل الهندسي للهلال.

يهدف هذا البحث إلى تحليل ضرورة التحقق من رؤية الهلال باستخدام الهندسة بصيغتين مشكلتين، وهما: (١) ما هو تحليل نتائج رؤية الهلال في شهري شوال ١٤٤٣هـ وربيع الأول ١٤٤٥هـ؟ (٢) ما مدى أهمية التأكد من رؤية الهلال مع هندسة الهلال في تحديد بداية الشهر الهجري؟

يستخدم هذا النوع من البحث منهجًا نوعيًا مع أساليب الدراسة المكتبية، باستخدام مناهج من مجالات علم الفلك والفقهاء. البيانات الأولية المستخدمة هي صور هلال شوال ١٤٤٣ هـ وربيع الأول ١٤٤٥ هـ، بينما البيانات الثانوية مأخوذة من الأدبيات المتعلقة بطرق تحديد بداية القمر ونظرية هندسة الهلال.

وخلصت نتائج البحث إلى أن أولاً التحقق من هلال شوال ١٤٤٣هـ اعتماداً على الشكل الهندسي للهلال يؤكد مدى ملاءمة انحناء الهلال مع الخصائص الهندسية للهلال، وذلك من خلال مقارنة الأقراص. من الشمس والقمر التي تليها. في شهر ربيع الأول ١٤٤٥ هـ، تتوافق سماكة الهلال مع منحنى مثالي، خاصة البيانات من كوبانغ، إن تي تي، وصباح، ماليزيا. ومع ذلك، تم رفض التقرير الخاص برؤية الهلال ربيع الأول ١٤٤٥ في كوندروديو جريسبيك من قبل معهد الفلكية التابع لجامعة PBNU لأنه لم يستوف المتطلبات بناءً على تحليل طول قوس الصورة القمرية في اليوم التالي. ثانيًا، يؤكد هذا على الحاجة الملحة للتحقق من رؤية الهلال مع هندسة الهلال تحسبًا لأن تكون شهادة الهلال ضعيفة وتقترب من الحد الأدنى من معايير الرؤية الخاصة بـ IRNU. إن تحليل صورة الهلال من خلال النظر في وجهة النظر (POV) في التقاط الصور يمكن أن يزيد من دقة التحقق، كما رأينا في حالات شهري شوال ١٤٤٣ هـ وربيع

الأول ١٤٤٥ هـ على الرغم من عدم وجود حد أدنى لطول قوس الهلال تم تحديد أن استخدام هندسة الهلال كطريقة للتحقق من رؤية الهلال يمكن أن يزيد من دقة ومصداقية ملاحظات الهلال.

الكلمات المفتاحية: التحقق، إمكان الرؤية نهمضة العلماء، هندسة الهلال

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Keputusan bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K
Nomor: 158/1987 dan: 05/43b/U/1987¹

1. Konsonan

No.	Arab	Latin
1	ا	tidak dilambangkan
2	ب	b
3	ت	t
4	ث	ṣ
5	ج	j
6	ح	ḥ
7	خ	kh
8	د	d
9	ذ	ẓ
10	ر	r
11	ز	z
12	س	s
13	ش	sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ

No.	Arab	Latin
16	ط	t
17	ظ	ẓ
18	ع	'
19	غ	g
20	ف	f
21	ق	q
21	ك	k
22	ل	l
23	م	m
24	ن	n
25	و	w
26	ه	h
27	ء	'
28	ي	y

2. Vokal Pendek

... = a	كَتَبَ	kataba
... = i	سُئِلَ	su'ila
... = u	يَذْهَبُ	yaẓhabu

3. Vokal Panjang

... = ā	قَالَ	qāla
... = ī	قِيلَ	qīla
... = ū	يُقُولُ	yaqūlu

4. Diftong

أَيَّ = ai	كَيْفَ	kaifa
أَوْ = au	حَوْلَ	ḥaula

Catatan:

Kata sandang [al-] pada bacaan syamsiyyah atau qamariyyah ditulis [al-] secara konsisten supaya selaras dengan teks Arabnya.

¹ Tim Penyusun, Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah, (Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2022), 142-143

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Urgensi Verifikasi Rukyatulhilar Dengan Geometri Hilal (Studi Atas Hasil Rukyatulhilar Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)”.

Salawat dan salam semoga tetap tucurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad Saw. Beserta keluarga, sahabat dan pengikut-pengikutnya yang telah menjadi suri tauladan dalam segala aspek baik dalam kehidupan dunia maupun akhirat. Semoga kelak di hari Kiamat kita mendapatkan syafa'at beliau.

Penulis mengakui bahwa penelitian ini dapat selesai dengan baik tidak semata-mata murni usaha penulis pribadi. Banyak pihak yang terlibat di dalamnya dari bantuan tenaga, ide dan doa. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag sebagai dosen pembimbing I dan Dr. Muh. Arif Royyani, Lc., M.S.I. sebagai dosen pembimbing II tesis penulis. Terima kasih atas segala bimbingan dan arahnya sejak awal kepenulisan sampai akhir tesis;
2. Kedua orang tua penulis, abah Drs. H. Abd. Karim Djabir, M.Ag dan Umi Hj. Qonitatin Wafiyah Baqir serta saudara penulis (Mas Jamal, dek Emil, dek IIn, dek Lia, dek Niha, dek Lia, dek Zidan, dek Fitri dan dek Alfi) atas segala doa dan perhatian kepada penulis selama ini yang selalu menjadi dorongan segera menyelesaikan kuliah dengan baik serta dukungan moril dan materiil;

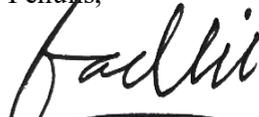
3. Keluarga besar PP. Tarbiyatut Tholabah Kranji Lamongan yang memberikan banyak ilmu dan pengalaman sejak penulis kecil hingga melanjutkan ke jenjang perkuliahan ini;
4. Keluarga besar Pesantren Life Skill Daarun Najaah Semarang, khususnya Prof. Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M.Ag. dan Bu Nyai Hj. Aisah Andayani, S.Ag yang selalu sabar dan tidak lelah memotivasi agar dapat menyelesaikan kuliah dengan baik;
5. Kementerian Agama RI yang telah memberikan penulis beasiswa penuh (PBSB) sejak kuliah S1 hingga S2 di UIN Walisongo Semarang;
6. Kaprodi S2 Ilmu Falak, Dr. M. Adib Rofiuddin, M.S.I. dan jajaran dosen yang mengajar S2 Ilmu Falak di UIN Walisongo. Terima kasih atas ilmu, bimbingan dan dukungannya serta fasilitas yang telah diberikan;
7. Keluarga besar Moragister (PBSB S2) dan CSSMoRA UIN Walisongo. Dedikasi dan pengalaman banyak penulis dapatkan pada lingkaran pertemanan yang unggul ini;
8. Teman-teman *Crescent* (PBSB S2 Angkatan Pertama) : Mas Irkham, Kang Rifki, Mas Agus Fais, Mbak Syikma, Mbak Lauha, Mas Fajri, Mas Abrar, Mas Luthfi, Mas Alaik. Sahabat penulis pada angkatan pertama program S2 PBSB selalu menjadi rumah diskusi dan ruang cerita dengan baik;
9. Teman-teman Hamasah (Alumni Tarbiyatut Tholabah Semarang) terima kasih atas wadah penulis dalam bersilaturahmi antar santri kranji menjadi solid dan kuat;
10. Perempuan terkasih Farah Ayu Afdhila Syahrizza, M.Pd. atas motivasi dan dukungan serta perhatiannya.

11. Seluruh pihak yang terlibat di dalamnya yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penyusunan tesis ini mungkin belum sempurna, sehingga penulis berharap kritik dan saran yang membangun demi penyusunan karya ilmiah yang lebih baik. Semoga tesis ini membawa manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Aamiin.

Semarang, 05 Juni 2024

Penulis,



Moh. Fadllur Rohman Karim

2202048020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
PERNYATAAN KEASLIAN	II
PENGESAHAN	III
NOTA PEMBIMBING	IV
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN	VII
ABSTRAK	VIII
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	XIII
KATA PENGANTAR	XIV
DAFTAR ISI	XVII
DAFTAR GAMBAR	XIX
DAFTAR TABEL	XX
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
D. Kajian Pustaka.....	10
E. Metode Penelitian	15
F. Sistematika Pembahasan.....	19
BAB II PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH DAN METODE VERIFIKASI HILAL	20
A. Sistem Penanggalan Hijriah.....	20
B. Landasan Normatif Penentuan Awal Bulan Hijriah	23
C. Metode Penentuan Awal Bulan Hijriah	29
D. Kriteria Visibilitas Bulan (<i>Imkān al-Rukyat</i>)	37
E. Metode Geometri Hilal	51
BAB III IMKAN AL-RUKYAT NAHDLATUL ULAMA (IRNU) DAN HASIL RUKYAT AL-HILAL BULAN SYAWAL 1443 H DAN RABIUL AWAL 1445 H	57
A. Metode Penentuan Awal Bulan Kamariyah Nahdlatul Ulama	57
B. <i>Imkān al-Rukyat</i> Nahdlatul Ulama (IRNU)	63
C. Implementasi <i>Imkān al-Rukyat</i> Nahdlatul Ulama (IRNU)	67

D.	Hisab Awal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H (Metode Ephemeris)	70
E.	Citra Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Bulan Rabiul Awal 1445 H.....	73
BAB IV ANALISIS VERIFIKASI RUKYATULHILAL DENGAN GEOMETRI HILAL.....		82
A.	Analisis Hasil Rukyatulhilal Syawal 1443 dan Rabiul Awal 1445.....	82
B.	Urgensi Verifikasi Rukyatulhilal Dengan Geometri Hilal	89
BAB V PENUTUP		102
A.	Simpulan.....	102
B.	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA		104
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		112
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		143

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Analisa Gus Muid Terhadap Citra Rabiul Awal 1445.....	6
Gambar 2. 2 Unsur-unsur Lingkaran Sempurna	53
Gambar 3. 1 Ilustrasi Syawal 1443 Kriteria IRNU (Neo-MABIMS)....	67
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penerapan IRNU.....	69
Gambar 3. 3 Hilal Citra Asli Kupang, NTT.....	73
Gambar 3. 4 Hilal Citra Asli Kupang, NTT.....	74
Gambar 3. 5 Citra Hilal Asli di Kupang	75
Gambar 3. 6 Analisa Hilal di Sabah, Malaysia	76
Gambar 3. 7 Dugaan Hilal LF PCNU Gresik	77
Gambar 3. 8 Analisa Hilal dari LF PCNU Gresik	78
Gambar 3. 9 Geometri Citra Hilal Pada 30 Safar 1445.....	79
Gambar 3. 10 Citra Hilal 29 Safar 1445 H dengan Analisis Geometri Bulan Setelahnnya.....	80
Gambar 3. 11 Analisis Citra Hilal Syawal di Sabah Malaysia.....	85
Gambar 4. 1 Analisa Citra Rukyatulhilal Syawal 1443 di Kupang.....	83
Gambar 4. 2 Peta Visibilitas Hilal Syawal 1443 (Odeh).....	84
Gambar 4. 3 Citra Hilal Pada 30 Safar 1445 dalam Analisa LF PBNU	86
Gambar 4. 4 Analisa Hilal 15 September 2023 dengan Busur Cakram Bulan 16 September 2023	87
Gambar 4. 5 Plot Data Tinggi Hilal dan Elongasi IRNU	93
Gambar 4. 6 Siklus Sinodis/ Umur Bulan.....	93
Gambar 4. 7 Siklus Sinodis per-230 Lunasi	94
Gambar 4. 8 Geometri Visibilitas Hilal	94
Gambar 4. 9 Rasio Iluminasi Bulan.....	96
Gambar 4. 10 Ilustrasi Elongasi Toposentris	100
Gambar 4. 11 Menghitung Lebar Bulan Sabit.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hisab Dengan Data Ephemeris	4
Tabel 2. 1 Kriteria Visibilitas Bulan Yallop dan Odeh	43
Tabel 3. 1 Hisab 29 Ramadhan 1443 H di Kupang, NTT	70
Tabel 3. 2 Hisab 29 Ramadhan 1443 H di Sabah, Malaysia	71
Tabel 3. 4 Hisab 29 Safar 1445 H di Condrodipo Gresik	71
Tabel 3. 5 Hisab 30 Safar 1445 H di Condrodipo Gresik	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Periode peredaran Bulan mengelilingi Bumi mempunyai dua pembagian yang berbeda, yakni periode sideris² dalam waktu 27,32166 hari atau 27^h 7ⁱ 43^m 11,42^d dan periode sinodis³ dalam waktu 29,54059 hari atau 29^h 12ⁱ 44^m 03^d periode sinodis ini juga dikenal dengan periode konjungsi, yang menajadi kerangka dasar penentuan Kalender Hijriah, dengan variasi antara 29 dan 30 hari.

Penyusunan kalender hijriah dengan hisab *urfi* dilakukan secara aritmatik dalam tiap bulan dengan jumlah 29 hari dan 30 hari secara bergantian, khusus bulan Dzulhijjah 29 atau 30 hari sebagai kompensasi rata-rata satu bulan sinodik sedikit lebih besar dari 29,5 hari.⁴

Gerak bulan secara teori astronomi perlu adanya penentuan dan penetapan awal bulan kamariah dalam penyusunan kalender hijriah. menggunakan metode hisab dan rukyat, namun keduanya merupakan dua hal yang perlu dilakukan untuk efektifitas penentuan awal bulan hijriah, dengan saling melengkapi, hisab sebagai data untuk membantu

² Periode sideris dihitung mulai dari fase bulan baru dalam lintasan Bulan yang pertama sampai, lihat Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 20.

³ Periode sinodis dihitung mulai fase bulan baru ke fase bulan baru berikutnya, lihat Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern...* 20.

⁴ Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, (Yogyakarta: UGM, 2012), 14-15.

dan memandu kegiatan Rukyatulhلال, sedangkan Rukyatulhلال sebagai bentuk upaya verifikasi hلال (*crescent moon*) berdasarkan hisab.⁵

Dinamika hisab dan rukyat dalam penentuan awal bulan di Indonesia masih menemukan titik beda. Sehingga muncul metode sintesis yang dilakukan pemerintah dengan metode *Imkān al-Rukyat* (visibilitas hلال). Hisab *Imkān al-Rukyat* ini mempunyai ambang batas minimal bulan baru (hلال) bisa dilegitimasi keterlihatannya.

Masalah memulai dan mengakhiri puasa Ramadhan dan Ibadah haji wajar kiranya jika persoalan ini mendapat perhatian lebih dibanding dengan persoalan hisab rukyat yang lain, sehingga perbincangan dan perdebatan selalu muncul dalam kalangan ulama dan pakar astronomi di saat menjelang Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah.⁶

Kriteria *Imkān al-Rukyat* telah mengalami perubahan atas dasar problem ilmiah astronomis, kajian intensif dilakukan secara kontiu dan menemukan titik sepakat pada bulan Februari 2022 melalui Kementerian Agama RI dengan mengadopsi usulan kriteria Rekomendasi Jakarta 2017 dengan kriteria ketinggian hلال toposentrik 3 derajat dan sudut elongasi geosentrik 6,4 derajat.⁷ Argumen Ilmiah disampaikan Thomas Djamaluddin bahwa perubahan kriteria tinggi hلال 2 derajat, 3 sudut elongasi dan 8 jam umur hلال (2-3-8) dengan pertimbangan kondisi alam tidak relevan baik pengaruh iklim, cuaca,

⁵ Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah: Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, (Jakarta: Erlangga, 2007), 110.

⁶ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2011), 93.

⁷ Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam, *Pemberitahuan Penggunaan Kriteria Baru MABIMS*, (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2022).

polusi dan faktor alam lainnya serta didukung hasil observasi dan penelitian rukyah selama ratusan tahun.⁸

Sisi lain setelah pemerintah Indonesia menetapkan kriteria MABIMS yang baru, Nahdlatul Ulama sebagai representasi madzhab rukyah⁹ juga telah sepakat menggunakan kriteria baru tersebut untuk dibuat sebagai acuan penerimaan hasil rukyat sebagaimana tertuang dalam surat keputusan No. 001/SK/LF-PBNU/III/2022.¹⁰ Artinya sebagian besar elemen bangsa ini menyambut perubahan dan penetapan kriteria baru *Imkān al-Rukyat* (visibilitas hilal) menjadi upaya penyatuan penetapan awal bulan hijriah.

Perubahan sikap NU dalam penentuan awal bulan tidak secara mutlak menggunakan *Imkān al-Rukyat* sebagai penentu awal bulan hijriah, penerimaan *Imkān al-Rukyat* dalam tubuh NU melalui proses panjang mulai Muktamar NU tahun 1954 di Surabaya dilanjutkan muktamar NU di Situbondo tahun 1984 hingga pada tahun 1998 NU masih menggunakan Rukyatulhilal sebagai penentu masuk awal bulan. Hingga setelah tahun 1998 NU menerima adanya hisab sebagai penerima dan penolak kesaksian hilal berdasarkan kesepakatan yang diputuskan Lembaga Besar Nahdlatul Ulama (PBNU).¹¹

⁸ Thomas Djamaluddin, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat*, (Jakarta: LAPAN, 2011).

⁹ Istilah madzhab rukyat yang disematkan Ahmad Izzuddin sebagai bentuk klasifikasi metode rukyat khas Nahdlatul Ulama, lihat pada Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah: Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, (Jakarta: Erlangga, 2007).

¹⁰ PBNU Lembaga Falakiah, "Surat Keputusan Lembaga Pengurus Besar Nahdlatul Ulama", (Jakarta, 2022).

¹¹ Ahmad Adib Rofiuddin, "Dinamika Sosial Penentuan Awal Bulan Hijriah di Indonesia", *Istinbath* (2019), diakses 19 Desember 2023, ISSN: 1829-6505, 242-243.

Kriteria visibilitas hilal (*imkān al-rukyat*) bisa ditentukan oleh dua parameter, yakni ketinggian bulan dan elongasi. Karena umumnya digunakan untuk mencari ketebalan bulan sabit dan interferensi cahaya syafaq. Ketika bulan sabit (hilal) dapat mengalahkan cahaya syafaq dengan bulan sabit (hilal) cukup tebal maka dimungkinkan hilal terlihat. Namun apabila jaraknya terlalu kecil (bulan terlalu dekat dengan matahari), maka kondisi bulan sabit akan sangat tipis. Parameter ketinggian hilal dapat menentukan sejauh mana kuatnya cahaya syafaq. Jika terlalu rendah posisi hilalnya, cahaya syafaq akan tetap terlalu kuat hingga mengalahkan cahaya hilal yang sangat tipis.¹²

Terdapat laporan Rukyatulhilal dari dua titik pengamatan hilal di Condrodipo, Gresik, Jawa Timur dengan ketampakan kasat mata dan kamera dan Sidogiri, Pasuruan, Jawa Timur dengan keterlihatan kasat mata dan kasat teleskop. Keduanya dilaksanakan pada Jumat, 29 Safar 1445 H atau bertepatan pada 15 September 2023 M lalu.¹³

Berikut adalah data hisab Bulan Rabiul Awal 1445 di Condrodipo Gresik:

Tabel 1. 1 Hisab Dengan Data Ephemeris

No	Lokasi	Ketinggian Hilal Toposentris	Elongasi Hilal Geosentris	Media Melihat

¹² Thomas Djamaluddin, Naskah Akademik Usulan Kriteria Astronomis Penentuan Awal Bulan Hijriah, <https://tdjamiluddin.wordpress.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriah/> diakses pada 30 November 2023.

¹³ Muhammad Syakir NF, "Ada Laporan Hilal Terlihat pada Jumat Lalu, LF PBNU Perlu Penelitian Ilmiah Lanjutan" diakses 15 November 2023, <https://nu.or.id/nasional/ada-laporan-hilal-terlihat-pada-jumat-lalu-lf-pbnu-perlu-penelitian-ilmiah-lanjutan-8YYoN>

1	Condrodipo, Gresik Koordinat: 112° 37' 02" BT 7° 10' 10" LS	03° 15' 25"	04° 45' 24,31"	kasat mata dan kasat kamera
---	--	-------------	-------------------	-----------------------------------

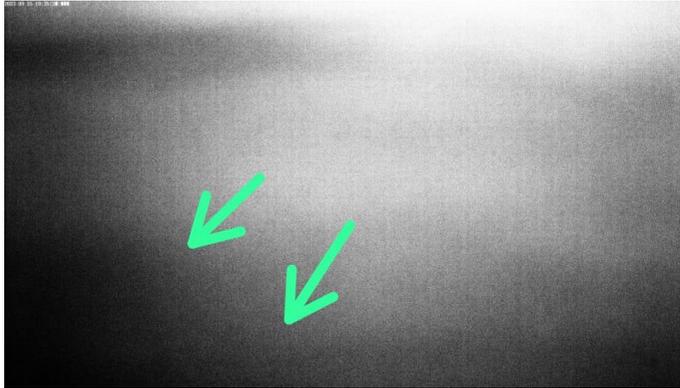
Tidak diterimanya laporan pada bulan Rabiul Awal 1445 H oleh LF PBNU pada dua titik tersebut dikarenakan tidak terpenuhinya salah satu parameter kriteria IRNU, yakni kurangnya nilai elongasi dengan posisi masih di bawah 6,4 derajat.

Keterlihatan hilal pada bulan tersebut tidak terdapat objek astronomis yang berpotensi mengacaukan rukyatulhilal dengan adanya planet lain, sebagaimana data informasi BMKG dalam dokumen laporan menyatakan saat tenggelamnya matahari pada tanggal 15 September 2023 M/29 Safar 1445 H tidak terdapat planet yang mendekati jarak sudut lebih kecil daripada 10 derajat dari bulan sejak terbenamnya Matahari hingga Bulan terbenam.¹⁴

Pra-riset yang telah dilakukan dengan menggali keterangan dari Abdul Muid Zahid, Pengurus LF PCNU Gresik menganalisa bahwa pada klaim garis tipis putih seperti yang ditunjuk arah panah itu hilal yang tertangkap. Karena citra didapat dibawah kriteria IRNU, laporan ditolak dengan argumentasi lengkungan citra hilal terlalu kecil.¹⁵

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, "Informasi Prakiraan Hilal Saat Matahari Terbenam Tanggal 15 September 2023 M (Penentu Awal Bulan Rabiulawal 1445 H)", diakses 20 November 2023, <https://hilal.bmkg.go.id/>¹⁴

¹⁵ Wawancara dengan KH. Abdul Muid Zahid (Dewan Penasehat LF-PCNU Gresik pada tanggal 10 Desember 2023 melalui telpon WhatsApp.



Gambar 1. 1 Analisa Gus Muid Terhadap Citra Rabiul Awal 1445

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Akan tetapi laporan serupa dengan kondisi hilal dengan elongasi kurang dari 6,4 derajat diterima dengan pertimbangan *mashlahat* dan *wilayatul hukmi*. Kasus tersebut terjadi pada bulan Syawal 1443 H atau bertepatan pada bulan Mei 2022.¹⁶

Data yang tidak memenuhi salah satu kriteria baru MABIMS adalah satu laporan dari 9 laporan se-Indonesia, yakni dari Kupang, NTT dengan posisi hilal dengan ketinggian $4^{\circ} 07' 14''$ dan elongasi $6^{\circ} 13' 06''$, akan tetapi oleh Pengadilan Agama setempat kesaksian orang tersebut disumpah dan sah secara hukum Islam.¹⁷

Kesaksian tersebut belum dianggap *shahadah al-ilmi* karena tidak memenuhi tiga syarat-sebagaimana tawaran Muh. Arif Royyani yakni *pertama*, laporan saksi harus sesuai dengan hisab *qath'i* atau

¹⁶ Hamjan A. Ranselengo, *Kriteria Neo Visibilitas Hilal Mabims Dan Isbat 1 Syawal 1443 H di Indonesia* (Skripsi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2023)

¹⁷ Hamjan A. Ranselengo, *Kriteria Neo Visibilitas Hilal Mabims dan Isbat 1 Syawal 1443 H di Indonesia...83*

memenuhi kriteria *Imkān al-Rukyat* Kementerian Agama, kedua, para saksi harus menunjukkan kedudukan hilal, latar belakang hilal, kondisi cuaca dan kedudukan benda langit selain hilal. Ketiga para saksi harus membuktikan wujud hilal secara visual.¹⁸

Hal ini menjadi titik konsentrasi kajian kriteria IRNU, karena pada salah satu dari dua parameter keterlihatan hilal tidak memenuhi. Walau terdapat citra kasat kamera, hal itu yang perlu diteliti dengan menvalidasi secara ilmiah teknis dengan membandingkan dengan citra Matahari, analisis *signal to noise ratio* guna memastikan apakah lengkungan yang terdeteksi adalah *noise* atau bukan.¹⁹

Analisis secara ilmiah melalui metode verifikasi rukyatulhilal dengan geometri hilal yang dipublikasi terhadap citra hilal bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H belum dilakukan dengan detail. LF PBNU dalam verifikasi rukyatulhilal dengan geometri hilal tidak menjelaskan seberapa jauh batas yang dianggap hilal. Tetapi teori yang dikembangkan untuk melakukan verifikasi hilal ini adalah suatu terobosan baru dalam mengantisipasi laporan-laporan di bawah kriteria.

Nilai elongasi geosentrik menjadi parameter yang diuji kevalidannya, dikarenakan terdapat dua kasus yang sama yakni nilainya dibawah 6,4 derajat akan tetapi perlakuannya berbeda. Pada kasus Syawal 1443 H dengan data posisi hilal dan pada kasus Rabiul Awal

¹⁸ Arif Royyani dkk., "Shahadah 'Ilmy; Integrating Fiqh and Astronomy Paradigm in Determining The Arrival of Lunar Months in Indonesia", *Al-Ihkam: Jurnal Hukum dan Pranata Sosial* (2021), diakses 18 Desember 2023, doi: 10.19105/AL-LHKAM.V16I2.5320, scopus: 2-s2.0-85123677135, 519.

¹⁹ Muhammad Syakir NF, "Ada Laporan Hilal Terlihat pada Jumat Lalu, LF PBNU Perlu Penelitian Ilmiah Lanjutan"

1445 H dengan data posisi hilal ketinggian telah memenuhi kriteria IRNU, tetapi elongasi geosentrik belum.

Nahdlatul Ulama dalam penerapannya telah menggunakan *imkān al-rukyat* dalam kontrol menetapkan hukum keabsahan rukyat. Acuan NU dalam menetapkan hal itu berdasarkan pada pendapat Ahmad Ibn Qasim dengan dalam *Hāsyīyah al-Syarwānī ‘alā Tuhfah al-Muhtāj*.

الشارح على ما قاله السبكي هنا كما يأتي وكذا في شرح العباب فقال ما نصه
وهو متجه ؛ لأن الكلام فيما إذا اتفق الحساب على الاستحالة وعلى أن
مقدماتها قطعية فإذا فرض وقوع ذلك لم تقبل الشهادة بالرؤية ؛ لأن شرط
المشهود به إمكانه عقلا وعادة وشرعا ولأن غاية الشهادة الظن

Pensyarah kitab (penulis) mengutip berdasarkan pendapat Al-Subki di (kitab ini) sebagai berikut demikian juga dalam kitab Syarh Al-Abab, jadi dia mengatakan apa yang dia katakan, dan itu diarahkan yakni pembahasannya adalah mengenai jika perhitungannya menyepakati para ahli hisab atas kemustahilan yang berdasarkan pada premis-premisnya yang pasti, maka jika hal itu diasumsikan terjadi, maka kesaksian penglihatannya itu tidak diterima; Sebab syaratnya apa yang disaksikan itu dimungkinkan terlihat oleh akal (logika), adat kebiasaan, dan hukum syariat, dan karena batas maksimal (hukum) kesaksian itu adalah dugaan.²⁰

Keterlihatan hilal di Gresik pada bulan Rabiul Awal 1445 H yakni dengan kasat mata telanjang dan kasat kamera (terdapat rekaman citra). Sedangkan di Pasuruan dengan kasat mata telanjang dan kasat (mata dengan) teleskop. Dengan demikian bukti empiris dalam mengamatan hilal pada tanggal 15 September 2023 tersebut dapat menjadi bahan penelitian lebih lanjut terhadap kriteria IRNU.

²⁰ Ahmad Ibn Qasim al-'Ibadi, *Hāsyīyah al-Syarwānī ‘alā Tuhfah al-Muhtāj*, (Beirut: Dar al-Kotob al-Ilmiah, 1996). 375

Parameter yang digunakan harus kumulatif (berlaku baik parameter tinggi hilal maupun jarak sudut elongasi). Kiranya dapat dilakukan kajian dengan mempertimbangkan parameter dalam kerangka opsional²¹.

Karena pada prakteknya, kasus Bulan Syawal 1443 H telah menyita perhatian dengan menerima laporan kesaksian hilal walau nilai sudut elongasi kurang dari 6,4 derajat dengan dalih *wilāyatul hukmi* dan kemashlatan bersama. Artinya dalam kerangka sains seharusnya temuan observasi lapangan menjadi bahan riset dan pendalaman. Baik dari kriteria maupun teknik rukyat dan kondisi alam.

Dengan problematika akademik penulis melakukan penelitian dengan judul: **Urgensi Verifikasi Rukyatulhilal Dengan Geometri Hilal (Studi Atas Hasil Rukyatulhilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dibahas pada penelitian ini disajikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis atas hasil rukyatulhilal pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H?
2. Bagaimana urgensi verifikasi rukyatulhilal dengan geometri hilal dalam penentuan awal bulan hijriah?

²¹ Parameter visibilitas hilal dengan kerja opsional, yakni jika tinggi hilal toposentris telah mencapai 3 derajat bisa dianggap masuk kriteria, begitu juga dengan elongasi yang mencapai 6,4 derajat.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian

1. Mengetahui analisis atas hasil rukyatulhلال pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H
2. Mengetahui urgensi verifikasi rukyatulhلال dengan geometri hilal dalam penentuan awal bulan hijriah

Sedangkan manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Memberikan edukasi kepada pegiat rukyatulhلال agar lebih teliti dalam melaporkan keterlihatan hilal utamanya dengan metode verifikasi
2. Memberikan pemahaman secara utuh dan menyeluruh bagi akademisi maupun masyarakat tentang pentingnya mengkaji secara berkelanjutan hasil observasi lapangan dalam penerapan IRNU
3. Memberikan data untuk bahan penelitian penentuan awal bulan hijriah baik secara teoritis maupun secara praktis

D. Kajian Pustaka

Telaah pustaka dalam sebuah penelitian berguna untuk mendukung penelitian yang dilakukan seseorang. Selain itu juga berfungsi untuk mendapatkan gambaran tentang hubungan penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan para peneliti sebelumnya, agar tidak terjadi duplikasi dan plagiasi. Sejauh penelusuran penulis belum ada penelitian yang secara khusus membahas tentang urgensi verifikasi rukyatulhلال dengan geometri hilal (studi atas hasil rukyatulhلال bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H). Berdasarkan penelusuran penulis, terhadap buku atau

karya tulis penelitian yang mempunyai relevansi dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, Penelitian, Prodising Muh. Ma'rufin Sudiby, dkk. berjudul “Observasi Hilaal 1427–1430 H (2007–2009 M) Dan Implikasinya Untuk Kriteria Visibilitas Di Indonesia” membahas tentang hasil observasi hilal dan implikasinya untuk kriteria visibilitas hilal menunjukkan definisi baru tentang hilal yang dihitung pasca konjungsi yang memiliki $Lag < 24$ menit hingga $Lag < 40$ menit, dengan analisis korelasi linier *Lag* dan *best time*.²²

Perbedaan riset dengan proposal ini adalah pada hasil observasi yang berbeda waktu dan lokasi pengamatan serta kriteria yang digunakan.

Kedua, Penelitian Rizaluddin, dengan judul “Penolakan Pengurus Besar Nahdlatul Ulama (PBNU) Terhadap Kesaksian Hasil Rukyat di Bawah *Imkān al-Rukyat* dari Tahun 1998-2017”. Tesis ini membahas tentang bahwa pendapat Ibn Hajar al-Haitami yang menyatakan bahwa syahadat (kesaksian melihat hilal) dapat ditolak jika ahli hisāb sepakat memustahilkannya, dan dapat diterima jika para ahli hisāb masih memperselisihkannya sebagai dasar pegangan penolakan PBNU. Adapun alasan PBNU menjadikan kriteria *Imkan al-rukyah* sebagai dasar penolakan adalah; (1) untuk meningkatkan kualitas rukyat dengan didukung oleh Metode hisab tahkiki tadhkiki/ashri, NUMO (Nahdlatul Ulama

²² | Muh Marufin Sudiby, dkk., “Observasi Hilaal 1427-1430 H (2007-2009) dan Implikasinya Untuk Kriteria Visibilitas di Indonesia”, *Prosiding dalam Seminar Nasional “Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Islam dan Sains”*, 2009

Mobile Observatory), rukyat setiap bulan kamariah, banyaknya lokasi rukyat ideal; (2) mengawali awal bulan dengan pemerintah secara bersama; (3) Praktek di lapangan; dan (4) Menghindari tindakan manipulatif orang-orang. Selain itu juga ditemukan implikasi dari penolakannya yaitu; (1) kualitas rukyat dapat meningkat; (2) kurangnya intensitas perbedaan antara NU dan Pemerintah; (3) terlambatnya ikhbar; (4) berbedanya antara PBNU dan PWNU Jawa Timur tahun 1998, 2001 dan 2006; (5) menurunnya semangat rukyat; dan (6) tidak berani bersaksi (timbul keragu-raguan).²³

Perbedaan dengan riset di atas adalah pada penolakan dengan kriteria baru, sedangkan riset Rizaluddin masih menggunakan kriteria lama 2-3-8.

Ketiga, penelitian Shofwatul Aini, dengan judul “*A Discourse of Mabims New Criteria: Reading Difference Frequency Between Wujud al-Hilal and Imkan ar-Rukyat*” Dalam penelitian ini, tiga kriteria—*wujūd al-hilāl*, *imkān al-rukyat* MABIMS yang lama, dan *imkān al-rukyat* MABIMS yang baru—digunakan untuk mengumpulkan data tinggi tentang hilal. Hasil menunjukkan bahwa lebih sering terjadi perbedaan antara kriteria Imkan ar-Rukyat MABIMS yang baru dengan kriteria Wujud al-Hilal. Namun, jika

²³ Rizaluddin, "Penolakan Pengurus Besar Nahdlatul Ulama (PBNU) Terhadap Kesaksian Hasil Rukyat di Bawah Imkan Rukyat dari Tahun 1998-2017", *Tesis*, UIN Walisongo Semarang, 2018

kriteria Imkan ar-Rukyat MABIMS yang baru diterapkan di Indonesia, akan mengurangi potensi perbedaan.²⁴

Perbedaan dengan penelitian ini adalah membahas tentang potensi perbedaan dengan tiga kriteria dengan metode komparasi hisab. Sedangkan penulis membahas tentang urgensi verifikasi rukyatulhلال dengan geometri hilal pada studi atas hasil rukyatulhلال bulan Syawal 1443 dan Rabiul Awal 1445 H.

Keempat, penelitian Muhammad Zaki Mubarak dan Youla Afifah Azkarrula yang berjudul “Penolakan Isbat Syawal di Jepara dan Cakung Tahun 1432 H Perspektif Hukumah dan Astronomi” hasil penelitian ini bahwa Berdasarkan analisis hukumah, temuan penelitian menunjukkan bahwa kesaksian tentang tempat Rukyatulhلال di Jepara dan Cakung tidak sah karena Kemenag berpedoman pada beberapa aturan dan pelaksanaan di kedua tempat tersebut tidak sesuai dengan SOP. Selain itu, berdasarkan analisis astronomi, kesaksian kedua tempat tersebut dapat ditolak karena tidak memenuhi kriteria MABIMS.²⁵

Perbedaannya adalah riset penulis terhadap urgensi verifikasi rukyatulhلال dengan geometri hilal pada penolakan-penolakan laporan hilal, sedangkan riset zaki membahas tentang penolakan kesaksian mata rukyat kontroversi dua lokasi.

²⁴ Shofwatul Aini, "A Discourse of Mabims New Criteria: Reading Difference Frequency Between Wujud al-Hilal and Imkan ar-Rukyat", *Justicia Islamica* (2022): 113 diakses 01 Desember 2023. doi: 10.21154/justicia.v19i1.3394

²⁵ Muhammad Zaki Mubarak dan Youla Afifah Azkarrula, "Penolakan Isbat Syawal di Jepara dan Cakung Tahun 1432 H Perspektif Hukumah dan Astronomi", *Astroislamica*, (2023), diakses 06 Desember 2023, doi: 10.47766/astroislamica.v1i1.1250

Kelima, penelitian Abdul Mufid dan Thomas Djamaluddin dengan judul “*The Implementation of New Minister of Religion of Brunei, Indonesia, Malaysia, and Singapore Criteria Towards The Hijri Calendar Unification*” yang menghasilkan temuan bahwa penerapan penyatuan penanggalan Hijriah melalui ketiga pendekatan di atas dapat dilakukan dan dipercepat. Kontribusi: Penelitian ini berkontribusi untuk menunjukkan hasil pendekatan multidisiplin dalam permasalahan implementasi kriteria baru Menteri Agama Brunei Darussalam, Indonesia, Malaysia, dan Singapura (MABIMS) terhadap unifikasi penanggalan Hijriah.²⁶

Riset di atas terdapat perbedaan dengan proposal ini bahwa riset di atas membahas tentang kajian implementasi dengan pendekatan multidisiplin secara konseptual sedangkan tesis ini membahas urgensi verifikasi rukyatulhلال dengan geometri hلال dari kasus keterlihatan citra hلال.

Penelusuran ini bertujuan untuk memastikan bahwa penelitian ini bebas dari plagiarisme dan tidak ada kesamaan dengan penelitian lain. Berdasarkan penelusuran tersebut, belum ada yang membahas tentang urgensi verifikasi rukyatulhلال dengan geometri hلال (studi atas hasil rukyatulhلال bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H).

²⁶ Abdul Mufid dan Thomas Djamaluddin, “The Implementation of New Minister of Religion of Brunei, Indonesia, Malaysia, and Singapore Criteria Towards The Hijri Calendar Unification”, HTS Theologiese Studies / Theological Studies (2023), diakses 05 Desember 2023, doi: 10.4102/hts.v79i1.8774, scopus: 2-s2.0-85171409166

E. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang merupakan penelitian yang bertujuan mendapatkan pemahaman mendalam atas suatu masalah. Adapun pendalaman masalah yang dikaji adalah terkait penerapan kriteria elongasi *imkān al-rukyat* Nahdlatul Ulama tahun 2022 serta kasus hasil Rukyatulhilar yang mendekati nilai batas minimum kriteria untuk dikaji dengan melakukan verifikasi citra.

Penelitian ini pula menggunakan dengan metode *studi kepustakaan*.²⁷ Dengan menelaah data-data yang berkaitan dengan parameter elongasi sebagai parameter kriteria *imkān al-rukyat* Nahdlatul Ulama dan dokumentasi atas hasil rukyat baik yang diterima maupun yang ditolak.

Adapun pendekatan penelitian yang digunakan penulis adalah pendekatan multidisiplin keilmuan, yakni astronomi dan fikih. Pendekatan astronomi yang mengedapankan aspek sains dan matematis melalui pergerakan benda langit dalam perhitungan maupun data observasi. Selain itu pendekatan fikih dilakukan untuk memberikan landasan dalil baik *qouliyyah* maupun *manhaji* atas kajian hasil Rukyatulhilar pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer

²⁷ Tim Penyusun, *Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah*, (Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2022), 33.

yang digunakan berupa citra hilal rukyatulhilar bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah literatur tentang analisa LF PBNU terhadap rukyatulhilar pada bulan syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H, buku yang berkaitan dengan metode rukyatulhilar, kajian *imkān al-rukyat* (visibilitas hilal) dan metode verifikasi visibilitas hilal berupa karya ilmiah jurnal, prosiding, buku dan karya dari para tokoh serta para ahli dalam bidang falak dan fikih.

3. Fokus Penelitian²⁸

Penelitian ini berfokus pada urgensi verifikasi rukyatulhilar dengan geometri hilal pada studi atas hasil Rukyatulhilar pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H dalam bentuk studi atas citra hilal pada kedua bulan tersebut.

4. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi dan wawancara.

a. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk menelaah dokumen primer maupun sekunder. Langkah yang dilakukan pada metode ini yaitu dengan mengkaji dan mempelajari citra hilal Rukyatulhilar bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H serta dokumen riset kriteria visibilitas bulan dari para ahli pengamat bulan.

²⁸ Suatu penelitian dilakukan atas suatu masalah dan tidak dimulai dalam kondisi kosong, fokus penelitian berguna untuk membatasi kajian atas suatu masalah yang dilakukan, lihat Ahmad Tanzeh, *Metodologi Penelitian Praktis*, (Yogyakarta: Teras, 2011), 54

b. Wawancara

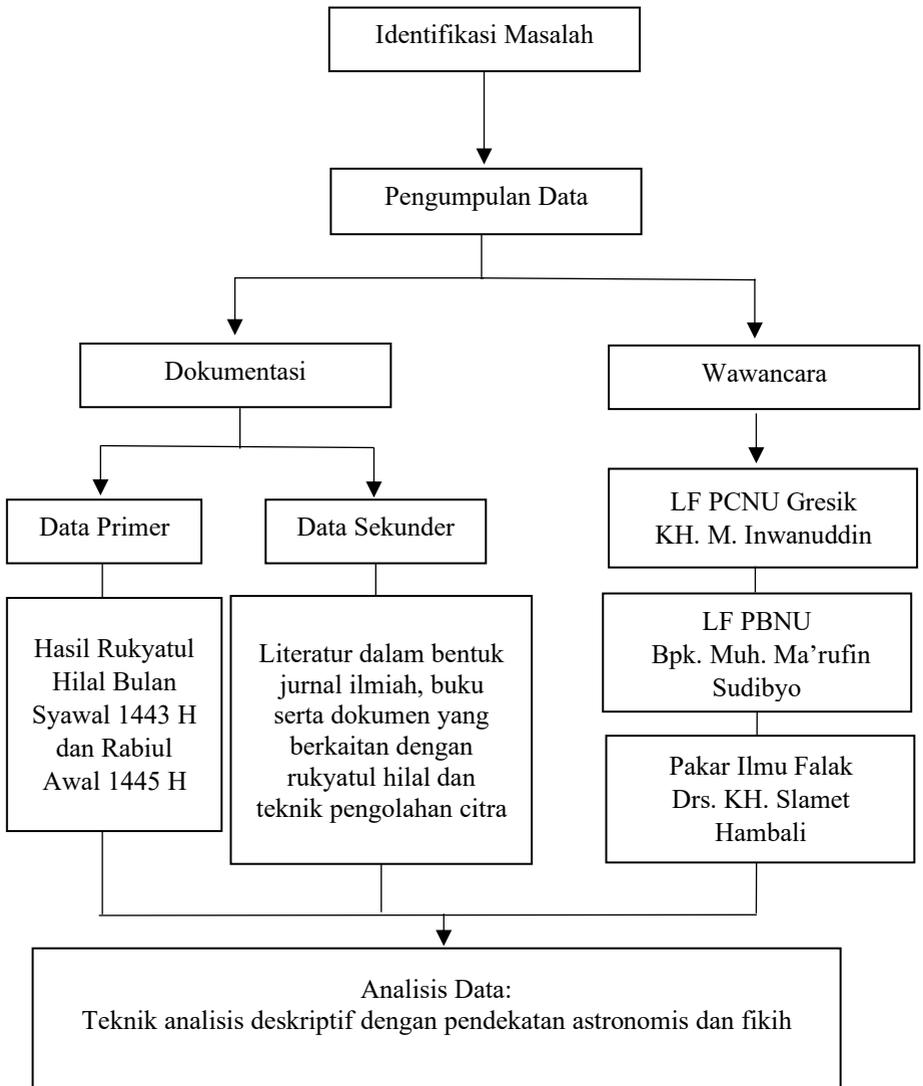
Metode wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam hasil Rukyatulhilar untuk menggali sejauh mana proses dan olah citra yang dilakukan lembaga setempat dalam mendapatkan data hilal. Penulis akan melakukan wawancara yakni dengan 1) Pengurus LF PCNU Gresik, 2) Pengurus LF PBNU

5. Analisis Data

Teknik analisis pada penelitian ini berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan adalah analisis deskriptif, yaitu menguraikan perhitungan awal bulan hijriah menggunakan data Ephemeris secara komprehensif untuk mengetahui akurasi data rukyatulhilar pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H.

Selanjutnya dilakukan analisa data visibilitas hilal pada parameter elongasi pada kriteria *imkān al-rukyat* Nahdlatul Ulama berdasarkan pemodelan yang dilakukan. Kemudian mendeskripsikan hasil Rukyatulhilar pada bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H untuk dilakukan analisis berdasarkan teori metode verifikasi visibilitas hilal menggunakan pendekatan astronomi dan fikih.

Alur Penelitian



F. Sistematika Pembahasan

Untuk memudahkan dalam memahami dan mempelajari penelitian ini, disusun secara garis besar terdiri dari lima bab dengan sub-sub pembahasan, sistematikanya sebagai berikut:

Bab *pertama*, pada bab ini membahas tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian pustaka, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab *kedua*, dalam bab ini menguraikan tentang penentuan awal bulan hijriah meliputi beberapa subbab pembahasan: sistem penaggalan hijriah, landasan normatif penentuan awal bulan hijriah, metode penentuan awal bulan hijriah, kriteria visibilitas bulan, metode verifikasi citra hilal;

Bab *ketiga*, dalam bab ini diuraikan tentang hasil Rukyatulhilal bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H, membahas tentang *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama (IRNU), hisab awal bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H dan citra hilal data rukyat awal bulan;

Bab *keempat*, pada bab ini dikemukakan tentang analisis urgensi verifikasi rukyatulhilal dengan geometri hilal dan analisis atas hasil Rukyatulhilal Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H.

Bab *kelima*, pada bab ini akan disajikan beberapa kesimpulan tentang analisis yang telah dilakukan dan memaparkan saran serta masukan.

BAB II

PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH DAN METODE VERIFIKASI HILAL

A. Sistem Penanggalan Hijriah

Kebutuhan manusia terkait waktu dalam menjalani aktivitas kehidupan tidak terlepas dari pergerakan bumi, matahari dan bulan. Pergerakan matahari dinyatakan dalam sistem penanggalan masehi dan pergerakan bulan dikenal dengan sistem penanggalan kamariyah/hijriah dalam tata kelola waktu manusia.

Penanggalan hijriah atau kamariyah sangat berkaitan dengan pergerakan bumi dan bulan yang teratur. Bulan mengelilingi bumi sebanyak $29^d 12^j 44^m$ dalam periode sinodis dan sebanyak dan setelah dicermati bahwa dalam setahun sama dengan $354^d 8^j 48,5^m$ yang kalau disederhanakan adalah $354 \frac{11}{30}$ hari.

Sebab itu untuk menghindari pecahan-pecahan tersebut akhirnya diciptakan tahun-tahun panjang dan pendek, yakni setiap 30 tahun. Dengan 11 tahun panjang dan 19 tahun pendek. Dengan hitungan bahwa umur bulan ada yang 30 hari dan ada pula yang 29 hari, kecuali pada bulan Dzulhijjah pada tahun kabisat berumur 30 hari.

Adapun selama 30 tahun penentuan 11 tahun kabisat dan 19 tahun bashitoh. Tahun-tahun kabisa jatuh pada urutan ke-2, 5, 7, 10, 13, 14, 16, 18, 21, 24, 26, 29. sebagai berikut:

كَفَّ الْحَلِيلُ كَفَّهُ دِيَانَةٌ # عَنْ كُلِّ حَلٍّ حُبُّهُ فَصَانَةٌ^{٢٩}

²⁹ Noor Ahmad SS & Abu Syaiful Mujab, Risalah Syams Al-Hilāl Juz I...4

Sampai saat ini masih terdapat beberapa golongan yang masih menggunakan hisab urfi diantaranya adalah penganut tarekat Naqsabandiyah dan tarekat Syatariyah.³⁰

Gerak bulan tidak hanya difahami pada tataran kalender hijriah tetapi juga bentuk-bentuk bulan atau dikenal dengan istilah fase-fase bulan. Bulan merupakan benda langit yang mendapatkan pantulan sinar cahaya dari Matahari kemudian tampak di bumi. Hari ke hari terang cahaya bulan mempunyai bentuk dan ukuran yang berubah-ubah sesuai dengan posisi bulan terhadap Matahari dan Bumi.³¹

1. *Muhak* atau Bulan Mati

Seluruh bagian bulan yang tidak menerima sinar matahari karena saat itu posisi bulan terdapat di antara matahari dan bumi. Dampaknya pada saat itu bulan tidak tampak dari bumi (konjungsi/*ijtima'*).

2. Bulan bergerak setelah *muhak*. Maka ada bagian bulan yang menerima sinar dari Matahari yang terlihat dari bumi. Bagian inilah yang dikenal dengan hilal awal bulan.

3. *First Quarter/tarbi' awal*

Semakin jauh bulan bergerak dari titik *ijtima'* semakin besar pula bagian bulan yang menerima sinar matahari yang tampak di bumi. Kisaran 7 hari kemudian bulan akan tampak bentuk setengah lingkaran.

³⁰ Adlan Sanur, "Mengukuhkan Metode 'Urf Kelompok Dalam Melanggengkan Keberagaman Untuk Penentuan Bulan Qamariya Tareqat Syatthariyyah Di Sumatera Barat" *Al-Hurriyah: Jurnal Hukum Islam*, (2016) diakses 29 Mei 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.30983/alhurriyah.v1i2.485>

³¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktik)*, (Yogyakarta: Busana Pustaka, 2004), 133

4. Purnama/*badr*

Kemudian pada tengah bulan (kisaran tanggal 15 bulan kamariyah) bulan pada titik oposisi/istiqbal atau dikenal dengan nama bulan purnama. Cahaya bulan yang nampak dari bumi hampir sepenuhnya. Bulan dan matahari mempunyai selisih jarak astronomis +180 derajat.³²

5. *Last quarter/ tarbi' tsani*

Setelah tujuh hari dari bulan purnama, cahaya bulan nampak mulai berkurang dalam bentuk setengah lingkaran dari bumi. Secara ukuran hampir sama dengan *first quarter*.

Setelah itu, bulan bergerak lagi sampai pada ijtima' kembali menjelang masuknya bulan berikutnya dimana bulan sama sekali tidak tampak dari bumi (muhak).

Penggunaan waktu yang berpacu pada pergerakan bulan resmi digunakan dengan istilah penanggalan atau *tarikh* telah membudaya di tengah masyarakat Indonesia secara praktis untuk peristiwa-peristiwa penting keagamaan maupun adat istiadat. Salah satunya adalah penanggalan hijriah atau dikenal dengan yang digagas oleh Sayyidina Umar bin Khattab dengan berpacu pada peristiwa hijrah Nabi Muhammad Saw.³³

Dialog ilmiah masa Sahabat Umar bin Khattab yang melatarbelakangi munculnya penanggalan hijriah dalam persoalan yang menyangkut dokumen yang terjadi pada bulan Syaban.

³² Slamet Hambali, Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta, (Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012), 225

³³ Anisah Budiwati dan Ahmad Izzuddin, *Formulasi Kalender Hijriah Dalam Pendekatan Historis-Astronomi*, (Bandung: Bitread Publishing, 2020), 57.

Terjadilah pertanyaan pada bulan Syaban yang mana? Bulan Syaban tahun lalu atau tahun depan? Pertanyaan itu tidak terjawab, kemudian sahabat Umar bin al-Khattab memanggil para sahabatnya guna membahas persoalan tersebut, hingga keluarnya anggaran tentang penentuan penanggalan (*tarikh*).³⁴

Menurut penelitian, hijrah nabi bertepatan pada tanggal 2 Rabiul awal yang bertepatan pada tanggal 14 September 622 M dan apabila dilakukan perhitungan dari bulan Muharram, maka 1 Muharram 1 H itu diketahui terjadi pada 16 Juli 622 M. Hal ini pun diketahui jika menggunakan rukyat, apabila menggunakan hisab pada 14 Juli 622 M kondisi pada petang harinya tinggi hilal bernilai 5° 57', maka ditetapkan malam itu dan keesokan harinya pada Kamis, 15 Juli 622 M sebagai permulaan tahun hijriah.

Sistem penanggalan menggunakan 12 bulan : Muharram, Safar, Rabiul awal, Rabiul tsani, Jumadil ula, Jumadil akhirah, Rajab, Syaban, Ramadan, Syawal, Dzulqada' dan Dzulhijjah.

B. Landasan Normatif Penentuan Awal Bulan Hijriah

1. Al-Qur'an

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَى وَالْفُرْقَانِ فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ وَمَن كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَى سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَىٰ مَا هَدَاكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Bulan Ramadan adalah (bulan) yang di dalamnya diturunkan Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu serta pembeda (antara yang

³⁴ (Tim Penulis, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama Republik Indonesia, 2010), 107.

hak dan yang batil). Oleh karena itu, siapa di antara kamu hadir (di tempat tinggalnya atau bukan musafir) pada bulan itu, berpuasalah. Siapa yang sakit atau dalam perjalanan (lalu tidak berpuasa), maka (wajib menggantinya) sebanyak hari (yang ditinggalkannya) pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak menghendaki kesukaran. Hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu agar kamu bersyukur. (QS. Al-Baqarah : 185).

Quraisy Shihab menjelaskan dalam tafsirnya, bahwa dengan mengetahui kehadiran bulan puasa baik dengan melihat melalui mata kepala (rukyat) atau dengan mengetahui perhitungan, bahwa ia dapat dilihat dengan mata kepala-walau secara faktual tidak terlihat karena satu dan lain hal, misalnya mendung-maka hendaklah ia berpuasa. Yang tidak melihatnya dalam pengertian di atas wajib juga berpuasa bila mengetahui keberadaan melalui orang terpercaya.³⁵

Ia memang lebih mengakomodir kedua metode penentuan awal bulan baik dengan ruykat maupun hisab (*Imkān al-Ruykat*). Quraish juga menambahkan penjelasan bahwa posisi melihat dan keberlakuan bagi yang melihat hilal diwajibkan pula bagi yang sekitar sekiranya jarak satu malam dalam satu waktu (matla'). Kemudian penjelasan mengenai fase-fase bulan juga terdapat dalam ayat berikut:

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ ۗ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا
وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنْ اتَّقَىٰ وَآتَىٰ الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

³⁵ Quraish Shihab, Tafsir Al-Mishbāh, (Tangerang: Lentera Hati, 2005), 406

Mereka bertanya kepadamu (Nabi Muhammad) tentang bulan sabit.³⁶ Katakanlah, "Itu adalah (penunjuk) waktu bagi manusia dan (ibadah) haji." Bukanlah suatu kebajikan memasuki rumah dari belakangnya, tetapi kebajikan itu adalah (kebajikan) orang yang bertakwa. Masukilah rumah-rumah dari pintu-pintunya, dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung. (QS. Al-Baqarah: 189)

Ayat ini menjelaskan tentang pertanyaan para sahabat yang bertanya tentang bulan sabit, mengapa bulan pada mulanya terlihat seperti sabit, kecil, tetapi ketika malam ke malam ia membesar hingga mencapai purnama dan kemudian mengecil dan mengecil lagi sampai menghilang dari pandangan? Di dalam al-Qur'an dijawab dengan "katakanlah bulan sabitu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia".

Menurut Quraish Shibab jawaban al-Quran sepertinya terlihat tidak sesuai dengan pertanyaan yang diajukan. Karena harusnya jawabannya secara ilmiah adalah karena bulan memantulkan sinar dari matahari melalui permukaan bulan yang semakin besar cahaya bulan ketika bergerak setiap harinya. Kemudian penyebutan ibadah haji secara khusus karena haji hanya dilaksanakan pada bulan-bulan tertentu tidak bisa diubah. Hal ini al-Qur'an menjawab sebagaimana harapan mereka (para sahabat) karena lebih sesuai dengan

³⁶ Bulan sabit adalah bukti meyakinkan pergantian bulan. Setelah bulan sabit akhir bulan tampak tipis seperti pelepah kurma (surah Yāsīn [36]: 39) menjelang pagi, pada malam berikutnya bulan 'mati' (tidak tampak sama sekali), kemudian disusul tampaknya bulan sabit tipis sesaat setelah magrib. Itulah awal bulan yang digunakan untuk perhitungan waktu ibadah, seperti puasa Ramadan dan haji. Lihat Tim Penyusun Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011)

kepentingan mereka yakni mendidik manusia bahwa tujuan penciptaan bulan seperti itu terdapat manfaat yakni untuk mengetahui waktu-waktu.³⁷

Al-Quran menjelaskan setiap gerak Bulan dan Matahari serta dampak dari keduanya, sebagaimana penjelasan ayat surah Yunus : 5 berikut ini

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

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya.³⁸ Dialah pula yang menetapkan tempat-tempat orbitnya agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu).³⁹ Allah tidak menciptakan demikian itu, kecuali dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada kaum yang mengetahui. (QS. Yunus : 5)

Dalam ayat ini, Allah menyatakan bahwa Dialah yang membuat Matahari dan Bulan bersinar. Para ulama lama memahami kata (ضياء) sebagai cahaya yang sangat terang untuk menyebut Matahari. Kata ini bisa bermakna jamak dan tunggal, yang menunjukkan bahwa sinar Matahari bervariasi meskipun

³⁷ Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbāh*, (Tangerang: Lentera Hati, 2005), 416

³⁸ Allah Swt. menjadikan matahari dan bulan berbeda sifat fisiknya. Matahari bersinar karena memancarkan cahayanya dari proses reaksi nuklir di dalam intinya, sedangkan bulan bercahaya karena memantulkan cahaya matahari.

³⁹ Pergerakan bulan mengitari bumi menyebabkan pemantulan cahaya matahari oleh bulan berubah-ubah bentuknya, dari bentuk sabit sampai purnama dan kembali menjadi sabit lagi, sesuai dengan posisinya. *Keteraturan periode bulan mengitari bumi dijadikan sebagai perhitungan waktu bulanan. Dua belas bulan setara dengan satu tahun* (surah at-Taubah [9]: 36).

sumbernya hanya satu. Dengan demikian, memahami makna tunggal berarti memahami bahwa sumber sinar itu hanya satu.⁴⁰

2. Hadis

لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ ، وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ، فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ
Janganlah kam berpuasa sebelum kamu melihat hilal (ramadan) dan janganlah kamu berbuka sebelum kamu melihat hilal (syawal). Jika tertutup atas kalian maka taqdirkanlah (HR. Muslim, 1080)⁴¹

أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ، فَضَرَبَ بِيَدَيْهِ فَقَالَ: الشَّهْرُ
هَكَذَا، وَهَكَذَا، وَهَكَذَا، ثُمَّ عَقَدَ إِبْهَامَهُ فِي الثَّلَاثَةِ، فَصُومُوا لِرُؤْيَيْهِ، وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ،
فَإِنْ أُغْمِيَ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ ثَلَاثِينَ

Bahwasanya Rasulullah Saw menuturkan tentang bulan ramadan, lalu beliau berisyarat dengan tanganya seraya berkata sebulan itu sekian, sekian, sekian (dengan menekuk ibu jarinya pada kali yang ketiga), kemudian beliau berkata: "Berpuasalah kalian karena terlihat hilal (ramadan) dan berbukalah kalian karena terlihat hilal (syawal), jika tertutup atas kalian, maka takdirkanlah bulan itu menjadi 30 hari" (HR. Muslim, 1080)⁴²

Mayoritas para ulama menafsirkan ungkapan *فَأَقْدِرُوا لَهُ* dari hadis nabi di atas dengan *فاحسبوه* atau *بحساب المنازل* bertentangan dengan hadis riwayat Muslim *فَأَقْدِرُوا لَهُ ثَلَاثِينَ* sebagaimana penjelasan Imam Ghazali:

⁴⁰ Abu Abdillah Muhammad Al-Qurtubi, *Tafsir Al-Qurtubi*, (Kairo: Darul Kutul al-Mishriyyah, 1964) Juz 10, 454

⁴¹ Abi Abdillah Muslim, *Ṣaḥīḥ Muslim*, (Riyadl: Dār Thaybah, 2006)

⁴² Abi Abdillah Muslim, *Ṣaḥīḥ Muslim*

قوله صلى الله عليه وآله وسلم: «إِنَّا أُمَّةٌ أُمِّيَّةٌ، لَا نَكْتُبُ وَلَا نَحْسِبُ» يشعر
بنفي تعليق الحكم بحساب النجوم أصلاً، ويوضحه قوله في الحديث الآخر
فإن غمّ عليكم فأكملوا العدة ثلاثين ولم يقل إسألوا أهل الحساب

Sabda nabi Saw “Saya ini umat yang buta huruf, tidak dapat menuli dan tidak pula dapat menghitung”, memberi pengertian bahwa hukum puasa tidak dikaitkan dengan hitungan bintang-bintang sama sekali. Hal ini dijelaskan oleh sabdanya dalam hadis lain yang artinya “Maka sempurnakanlah bilangan tiga puluh”, sedang beliau tidak mengatakan “bertanyalah pada ahli hisab”⁴³

أَنَّ أُمَّ الْفَضْلِ بِنْتَ الْحَارِثِ بَعَثْتَهُ إِلَى مُعَاوِيَةَ بِالشَّامِ، قَالَ: فَقَدِمْتُ الشَّامَ،
فَقَضَيْتُ حَاجَتَهَا، وَاسْتَهَلَّ عَلَيَّ رَمَضَانُ وَأَنَا بِالشَّامِ، فَرَأَيْتُ الْهِلَالَ لَيْلَةَ
الْجُمُعَةِ، ثُمَّ قَدِمْتُ الْمَدِينَةَ فِي آخِرِ الشَّهْرِ، فَسَأَلَنِي عَبْدُ اللَّهِ بْنُ عَبَّاسٍ رَضِيَ اللَّهُ
عَنْهُمَا، ثُمَّ ذَكَرَ الْهِلَالَ، فَقَالَ: مَتَى رَأَيْتُمُ الْهِلَالَ؟ فُئِلْتُ: رَأَيْنَاهُ لَيْلَةَ الْجُمُعَةِ،
فَقَالَ: أَنْتَ رَأَيْتَهُ؟ فُئِلْتُ: نَعَمْ، وَرَأَهُ النَّاسُ، وَصَامُوا وَصَامَ مُعَاوِيَةُ، فَقَالَ: لَكِنَّا
رَأَيْنَاهُ لَيْلَةَ السَّبْتِ، فَلَا نَزَالَ نَصُومُ حَتَّى نُكْمِلَ ثَلَاثِينَ، أَوْ نَرَاهُ، فُئِلْتُ: أَوْ لَا
تَكْتَفِي بِرُؤْيِيهِ مُعَاوِيَةَ وَصِيَامِهِ؟ فَقَالَ: لَا، هَكَذَا أَمَرَنَا رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ
وَسَلَّمَ

Dari Kuraib: bahwa Ummul Fadl binti al-Harits mengutus Kuraib menemui Muawwiyah di Syam. Kuraib berkata: Aku tiba di Syam, lalu aku tunaikan keperluan Ummul Fadl dan terlihat hilal bulan Ramadan olehku, sedangkan aku masih berada di Syam. Aku melihat hilal pada malam Jumat. Kemudian aku tiba di Madinah di Akhir Ramadhan. Abdullah bin Abbas bertanya kepadaku dan ia menyebut hilal. Ia berkata: "Kapan kamu melihat hilal?" aku berkata "Malam

⁴³ (Muhammad bin Muhammad Al-Husaini, *Ithaaf al-Saadah al-Muttaqin bi Syarh Ilhya Ulumuddin*, (Beirut: Daar Kutub Ilmiah, t.t.), Juz IV, 197

Jumat". Dan ia bertanya: "Apakah kamu sendiri melihatnya". Aku menjawab: "ya, dan orang-orang juga melihatnya, mereka berpuasa demikian juga Muawwiyah". Dia berkata: "tetapi kami melihat hilal pada malam Sabtu, maka kami tetap berpuasa sehingga kami sempurnakan 30 hari atau kami melihat hilal". Aku bertanya: "apakah kamu tidak cukup mengikuti rukyat Muawwiyah dan puasanya?" lalu ia menjawab: "Tidak, demikianlah Rasulullah saw. Menyuruh kami. (HR. Muslim)⁴⁴

Adapun penjelasan pada hadis Kuraib ini pembahasan terkait *mathla'* pemberlakuan wilayah hukum (negara) dalam menentukan awal bulan hijriah. Walau dalam kajian jarak *matla'* berbeda pendapat diantara ulama syafi'iyah. Akan tetapi mengakui adanya perbedaan *matla'* sebagai batas pemberlakuan Rukyatulhilal. Dalam pandangan fuqaha syafi'iyah pemberlakuan *mathla'* tidak semata dengan hadis tersebut. Tetapi juga qiyas, ulama mengiyaskan perbedaan *mathla'* bulan dengan perbedaan *mathla'* matahari. Perbedaan *mathla'* matahari ini menyebabkan beda waktu kemunculan fajar antara daerah timur dengan daerah baratnya. Sedangkan perbedaan *mathla'* bulan berbeda melihat hilal. ⁴⁵

C. Metode Penentuan Awal Bulan Hijriah

Berdasarkan dhahir hadis di atas, sebagian ulama fiqh berpendirian bahwa penentuan awal dan akhir bulan hijriah harus tetap berpegang dengan rukyat atau istikmal. Sementara itu ada

⁴⁴ Abi Abdillah Muslim, *Ṣaḥīḥ Muslim...*

⁴⁵ Wahbah al-Zuhayli, *al-Fiqh Islami wa Adillatuhu*, (Damaskus: Daar Fikr, 1989), Juz 2, 608

golongan ulama yang berpendapat bahwa boleh menggunakan hisab sebagai penentuan awal dan akhir bulan hijriah.

1. Rukyat

Rukyat secara Bahasa *raā – yarā – ru'yatan* artinya melihat. Secara istilah suatu aktivitas melihat Bulan sabit atau hilal setelah terjadinya ijtima pada langit (ufuk) sebelah barat sesaat setelah Matahari terbenam menjelang awal bulan baru, terutama rukyat dalam Ramadan, Syawal, dan Zulhijah, untuk menentukan kapan bulan baru itu dimulai.

Rukyat al-Hilal merupakan upaya melihat hilal dengan mata secara langsung atau dengan menggunakan alat (bantu) yang dilaksanakan setiap akhir bulan kamariah di sebelah barat saat matahari terbenam. Jika hilal berhasil dirukyat, maka sejak malam itu sudah dihitung tanggal satu bulan baru kamariah. Tetapi jika hilal tidak berhasil teramati, maka esok harinya masih dalam hitungan bulan yang berjalan, sehingga umur bulan digenapkan 30 hari.⁴⁶

Perintah Rukyatulhilal pada dasarnya adalah *ta'abuddi*. Dengan mengikuti apa yang telah dilakukan oleh Rasulullah dengan para sahabatnya. Hadis banyak yang menjelaskan beliau mempraktikkan pengamatan hilal secara langsung dalam rangka menentukan awal bulan. Rasulullah tanpa menjelaskan alasannya melaksanakan Rukyatulhilal saat itu.

⁴⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Putaka Pelajar, 2005), 183

Hilal adalah bulan sabit pertama yang teramati sesudah maghrib. Itu pasti penanda awal bulan. Tidak pada pagi bahkan siang hari. Jikalau ada citra bulan sabit yang tertangkap, maka tetap tidak bisa digunakan untuk penentuan awal bulan hijriyah.

Hilal adalah bukti paling kuat telah bergantinya periode fase bulan yang didahului bulan sabit tua dan bulan mati. Masalah utama rukyat atau pengamatan hilal selain cuaca adalah masalah kontras cahaya hilal yang sangat tipis dan redup dengan cahaya senja. Hilal yang terlalu rendah atau terlalu dekat dengan matahari sulit teramati karena kalah terang.

Tipologi rukyat terdapat dua kategori:

a. Berdasarkan fenomena

1) Rukyatulhilal

Melihat cahaya bulan sabit setelah tenggelamnya matahari pada saat setelah terjadinya ijtima'/konjungsi.

2) Rukyat *al-badr*

Melihat cahaya bulan yang bersinar penuh pada saat bulan purnama atau tanggal 15 bulan kamariyah

3) Rukyat katilem

Pengamatan bulan yang dilakukan pada arah ufuk timur sebelum atau menjelang matahari terbit kisaran pukul 02.00-04.00. Rukyat ini dilakukan nelayan kecamatan paciran lamongan di saat mereka di tengah

lautan. Rukyat ini mempunyai dua konsep. Pertama jika pada tanggal 29 perukyat masih mendapati bulan dan posisinya di atas ufuk ketika matahari terbit, maka jumlah hari pada bulan itu digenapkan 30 hari dikarenakan pada sore harinya diyakini bulan terlebih dahulu terbenam daripada matahari. Kedua, ketika perukyat pada tanggal 29 melihat bulan tidak ada sampai terbitnya matahari, maka jumlah bilangan bulan saat itu adalah 29 hari. Dikarenakan pada sorenya diyakini matahari terbenam terlebih dahulu dari pada bulan.⁴⁷

4) Rukyat air laut

Rukyat yang dilakukan oleh jamaah an-Nazir di Sulawesi Selatan. Keyakinan mereka bahwa pasang surut air laut dapat digunakan sebagai tanda masuknya bulan baru kamariyah. Sehingga cukup mengetahui dengan kondisi air laut. Selain itu, jamaah an-Nadzir ini juga melakukan penerawangan bulan dengan kain hitam pada tanggal 26 menjelang 27. Jika terdapat garis pada saat melihat bulan, maka menandakan bulan sudah tua. Ketika ada tiga garis makan menandakan umur bulan akan 3 malam atau hari lagi.⁴⁸

⁴⁷ Lukman Hakim, “Analisis terhadap Rukyat Ketilem Masyarakat Pesisir Kelurahan Belimbing Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan”, Skripsi IAIN Walisongo, (2012), 45

⁴⁸ Ahmad Junaidi, *Astrofotografi*, (Bantul: Q-Media, 2021), 91-92

b. Berdasarkan waktunya

1) *Ba'da al-Ghurub* atau setelah terbenamnya matahari Rukyat jenis ini dilakukan pada waktu sesaat setelah terbenamnya matahari untuk melihat hilal. Dengan terjadinya konjungsi pada hari tersebut.

Rukyat setelah ghurub inilah yang menjadi dasar penentuan awal bulan karena sesuai dengan tuntutan Nabi Muhammad Saw sebagaimana beliau praktek rukyat dengan melihat hilal sesaat setelah terbenamnya matahari

2) *Qabla al-Syuruq* atau sebelum terbitnya matahari pagi hari

Mengamati hilal dengan jenis ini dilakukan dengan melihat ke arah timur posisi matahari terbit, sedangkan waktunya ketika sebelum matahari terbit.

Rukyat jenis ini diamalkan oleh sebagian masyarakat Paciran Lamongan Jawa Timur. Selain itu juga dilakukan oleh jamaah An-Nadzir Sulawesi Selatan dengan pengamatan bulan di pagi hari.

3) Siang hari/*Rukyat Qoblal Ghurub*

Rukyat ini dilakukan pada siang hari setelah terjadinya ijtima' pada hari itu. Dengan tanpa menunggu matahari terbenam rukyat ini dilakukan dengan metode teropong robotic yang dilengkapi dengan *infrared*.

Konsep pengamatan bulan sabit pada siang hari, pernah menjadi *trend* pembahasan tertentu dengan

tujuan ingin mengakhiri perseteruan hisab dan rukyat.⁴⁹ Salah satu tawaran yang bermasalah dalam fikih menurut Thomas Djamaluddin karena tidak mempunyai landasan syariah yang jelas. Ketampakan bulan pada siang hari tidak dikategorikan sebagai hilal penentu awal bulan. Karena asbabul wurud perintah rukyat pada saat itu adalah setelah matahari terbenam atau waktu maghrib dalam rangka mengawali dan mengakhiri ibadah puasa.⁵⁰

2. Hisab

Secara etimologis, kata hisab berasal dari bahasa Arab (حَسَبَ - يَحْسُبُ - حِسَابًا) yang berarti *al-Adad wa al-Ihsha'*, bilangan atau hitungan.⁵¹ Dalam bahasa Inggris kata ini disebut *arithmetic* yang mempunyai arti ilmu hitung.⁵² Hisab dalam perspektif bahasa merupakan suatu ilmu yang membahas tentang seluk beluk perhitungan. Menurut para ahli ilmu falak, hisab merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang perhitungan benda-benda langit pada

⁴⁹ (Agus Muthofa, "Masalah Klasik Yang Belum Terpecahkan" (Astrofotografi Sebagai Rukyat Bil Ilmi, Jakarta: THR Kemenag RI, 2014)

⁵⁰ Thomas Djamaluddin, "Bulan Sabit Siang Hari Bukan Hilal Penentu Awal Bulan", 2013, <https://tdjamiluddin.com/2013/07/23/bulan-sabit-siang-hari-bukan-hilal-penentu-awal-bulan/> diakses pada 31 Mei 2024

⁵¹ Munawwir A, *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia*, (Surabaya, Pustaka Progresif, 1997)

⁵² John M Echols, *Kamus Inggris Indonesia*, (Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, 2003)

orbitnya untuk diketahui kedudukannya antara satu dengan lainnya supaya diketahui waktu-waktu yang ada di Bumi.⁵³

Metode perhitungan dalam hisab *haqiqi* terbagi lagi menjadi tiga jenis sistem perhitungan, yaitu:

A. Hisab *Haqiqi bi al-Taqrib*

Sistem hisab taqribi adalah sistem perhitungan dengan data yang berbasis data *Zij* (tabel astronomi) Ulugh Beg yang dijadikan acuannya dan dalam pelaksanaan pengamatannya berdasarkan teori geosentrisnya ptolomeus karena itu hasilnya dengan tingkat keakurasiannya rendah. Diantara kitab-kitab yang termasuk hisab taqribi adalah *Taẓkirah al-Ikhwān* karya KH. Ahmad Dahlan, *Fathu ar-Rauf al-Mannān* karya KH. Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid Kudus, *Sulam an-Nayyiroin* karya KH. Muhammad Manshur bin Abdul Hamid, *Tashīl al-Miṣāl* karya KH. Muhammad Nawawi Yunus Kediri, *Al-Qowaid al-Falakiyah* karya Sayid Abdul Fatah ath-Thuhy Mesir, *Risalah al-Falakiyah* karya KH. Ramli Hasan Gresik, *Syams al-Hilāl* karya KH. Noor Ahmad SS Jepara, *Bugyah al-Rofiq* karya KH. Ahmad Ghazali M. Fathullah Sampang.⁵⁴

⁵³ Jaenal Arifin, "Fiqih Hisab Rukyah Di Indonesia (Telaah Sistem Penetapan Awal Bulan Qamariyyah)", Yudisia, (2014), Vol 02, 409

⁵⁴ Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan Islam: Peradaban Tanpa Penanggalan, Inikah Pilihan Kita?*, (Jakarta, PT Elex Media Komputindo, 2013), 114

B. Hisab *Haqiqi bi al-Tahqiq*

Sistem hisab hakiki adalah sistem perhitungan yang tingkat akurasi cukup tinggi, namun masih tergolong klasik. Karena data yang dijadikan dasar perhitungan masih bersifat statis. Hisab ini sudah mengadopsi rumus *spherical trigonometry*. Diantara kitab-kitab yang masuk dalam kategori hisab hakiki adalah *Al-Maṭla' as-Said* karya Syekh Husain Zaid Mesir, *Manāhij al-Hamidiyah* karya Syekh Abdul Hamid Mesir, *Muntaha Natāij al-Aqwāl* karya KH. Hasan Asy'ari Pasuruan, *Nur al-Anwār* karya KH. Noor Ahmad SS Jepara, *Badī'ah al-Miṣal* karya KH. Ma'shum bin Ali Jombang, *Al-Khulāṣah al-Wafiyah* karya KH. Zubeir Umar al-Jailani Salatiga.

C. Hisab *Haqiqi bi al-Tadqiq*

Sistem hisab Kontemporer adalah sistem perhitungan yang memiliki tingkat akurasi tinggi dengan menggunakan data-data yang kontemporer yang bersifat dinamis. Diantara yang tergolong hisab kontemporer adalah *Ad-Dur al-Aniq* karya KH. Ahmad Ghozali M. Fathullah Lanbulan, *Irsyād al-Murīd* karya KH. Ahmad Ghozali M. Fathullah Lanbulan, *EW. Brown* karya Drs. Tengku Ali Muda Medan, *New Comb* karya Drs. Abdurrachim Yogyakarta, *Al-Manak Nautika* karya HM. Nautical Inggris, *Astronomical Alghorithm* karya Jean Meeus, *Ephemeris Hisab Rukyat* karya Kementrian Agama RI.

D. Kriteria Visibilitas Bulan (*Imkān al-Rukyat*)

Kriteria visibilitas bulan merupakan bentuk inovasi pengamatan (observasi) benda-benda langit diikuti dengan mematok batas kriteria minimal keterlihatan bulan. Munculnya kriteria visibilitas bulan tak lain diantaranya faktor permasalahan penentuan awal bulan. Penafsiran terhadap dalil perintah rukyat dan melakukan hisab yang berbeda memunculkan gejekan perbedaan.

Faktor munculnya kriteria visibilitas bulan yakni. Pertama, ketidakpastian dalam mengawali awal bulan hijriah. Kedua, perbedaan metode hisab dan rukyat. Tawaran penggunaan kriteria visibilitas ditetapkan oleh institusi swasta maupun negara.⁵⁵

Mendalami sejarah penggunaan kriteria visibilitas bulan dan pandangan ulama mengenainya patut dipelajari secara menyeluruh.

1. Sejarah Kriteria Visibilitas Bulan

Kriteria visibilitas Bulan sudah ada sejak zaman babilonia dengan mengamati bintang-bintang yang senantiasa muncul dan bergerak ketika malam hari. Bintang digunakan sebagai penanda waktu dan arah. Bahkan sebagian manusia menggunakan sebagai penggantung nasib (astrologi).

⁵⁵ M. Faishol Amin, Akuitas Mata dalam Kriteria Visibilitas Hilal, *Tesis*. UIN Walisongo. (2018), 27

Berikut kriteria visibilitas bulan lintas sejarah:

a. Visibilitas bulan zaman klasik

1) Kriteria Babilonia (500-700 SM)

Pengamatan yang dilakukan oleh bangsa Babilonia berhasil melakukan formulasi matematis, bahwa pengamatan bulan sabit dapat diamati pada:

Umur Bulan > 1 24 jam

Lag Time⁵⁶ = 48 Jam

Kriteria ini sangat sederhana, awalnya mengacu pada nilai $a \geq 12^\circ$ dengan pengamatan di Lembah Mesopotamia lokasi bangsa Babilonia (Lintang 23° LU)⁵⁷

2) Kriteria Yaqub Ibn Thariq (w. 796), Habasy al-Hasib (770-869), al-Farghani (w. 861) dan Al-Battani (w. 929)

Kriteria nilai asensiorekta masih menjadi kriteria oleh astronom setelahnya seperti Yaqub Ibn Thariq, Habash dan al-Farghani dengan:⁵⁸

$as^{59} \geq 12^\circ$ untuk hilal tipis

$as \geq 10^\circ$ untuk hilal lebar

3) Kriteria al-Khawarizmi (w. 830 M)

⁵⁶ lag time adalah beda waktu antara terbenam bulan dan matahari

⁵⁷ Muh. Ma'rufin Sudibyo, "Observasi Hilāl di Indonesia...", 124

⁵⁸ M Faishol Amin, Akuitas Mata dalam Kriteria Visibilitas Hilal, *Tesis* UIN Walisongo, (2018), 41

⁵⁹ as adalah jarak antara dua benda langit dalam equator atau disebut dengan asensiorekta

Diantara astronom muslim yang melakukan perbaikan kriteria visibilitas bulan sabit adalah al-Khawarizmi dengan model dan tabel matematika dengan parameter ARCL⁶⁰ atau ARCV⁶¹. Dimana nilai ARCL atau ARCV > 9,5⁶²

4) Ibn Maimun (731-861 M)

Kriteria Ibn Maimun lebih rinci dan komprehensif dalam memperbaiki kriteria dengan parameter dan faktor musim semi dan musim gugur. Dengan nilai $9^\circ \leq \text{ARCL} \leq 24^\circ$ dan $\text{ARCV} + \text{ARCL} \geq 22^\circ$. Sedangkan Ibn Qurrah (826-901 M) juga memperbaiki kriteria Ibn Maimun yakni $11^\circ \leq \text{ARCL} \leq 25^\circ$

5) Al-Biruni (w. 1048)

Al-Biruni juga mengembangkan kriteria visibilitas empiris sebagai fungsi kriteria ARCV (beda tinggi bulan-matahari) dan DAz (Beda Azimut Bulan-Matahari). Al-Biruni juga mengembangkan hisab urfi dengan sistem kalender tanggal 29/30 pada bulan hijriah. Dalam rentang 30 tahun terdapat 11 tahun kabisat (panjang) dan 19 tahun bashitoh (pendek).⁶³

⁶⁰ ARCL (*Arc of Light*) atau dikenal dengan Elongasi adalah jarak antara matahari dan bulan dari sudut pandang bumi.

⁶¹ ARCV (*Arc of D*) adalah jarak antara matahari dan bulan dalam ketinggian/beda tinggi bulan dan matahari.

⁶² M Faishol Amin, *Akuitas Mata dalam Kriteria...*, 41

⁶³ Muh. Ma'rufin Sudiby, "Observasi Hilāl di Indonesia...", 124

b. Kriteria Visibilitas Abad 19

- 1) Kriteria Schmidi (1868), Kriteria Fotheringham (1910) dan Maunder (1911)

Johann Firedrich Julius Schmidt melakukan 20 tahun pengamatan bulan (1859-1877) mendapat hasil 72 data hilal positif.⁶⁴ Fotheringham menggunakan kriteria visibilitas bulan dengan parameter berbasis DAz dan ARCV mengikuti model al-Battani. Sedangkan kriteria Maunder ia merevisi kriteria Sementara Maunder melakukan perbaikan dari model Fotheringham dengan menambah data observasi baru dan mengoreksi data Schmidt. Lalu terbentuklah kriteria Fotheringham-Maunder:

$$\text{ARCV} \geq -0,01 \text{Daz}^2 - 0,05 \text{DAz} + 11$$

Kriteria ini inisiator model kriteria visibilitas modern meskipun dalam penerapan kalender hijriah tidak digunakan sebagai landasan.⁶⁵

⁶⁴ Johann Friedrich Julius Schmidt, "Proceedings of The American Academy of Arts and Science", Proceedings of The American Academy of Arts and Sciences (1884), 564

⁶⁵ Muh. Ma'rufin Sudibyo, "Observasi Hilāl di Indonesia dan Signifikansinya dalam Pembentukan Kriteria Visibilitas Hilāl", Al-Ahkam (2014)

2) Kriteria Danjon (1936)

Meneliti dengan 75 data pengukuran untuk memahami pengaruh ARCL (ELongasi Bulan-Matahari) terhadap panjang sabit. $ARCL < 7^\circ$

Nilai panjang sabit 0 (tdk terbentuk) $ARCL \geq 7^\circ$
(Limit Danjon)⁶⁶

3) Kriteria Bruin (1977)

Mengembangkan visibilitas hilal dengan teori-teori modern. Mempertimbangkan kecerahan langit senja, kontras yang dapat dilihat, intensitas cahaya hilal.⁶⁷

W DAN ARCV (W: Lebar hilal/satuan jari-jari, dihitung dari diameter bulan)

$$ARCV > 12,4023 - 9,4878 W + 3,9512 W^2 - 0,5632 W^3$$

$$ARCV \geq -0,03 DAz^2 + 0,14 DAz + 10,136$$

4) Kriteria Ilyas (1994)

W 0,5 menjadi 0,25

Moh. Ilyas mengubah kriteria Bruin dengan menurunkan nilai W dari 0,5 menjadi 0,25. Ilyas menemukan bahwa jika perubahan ini diterapkan, nilai minimum kriteria Bruin akan bersesuaian dengan nilai minimum kriteria Fotheringham-Maunders, yaitu 11 derajat. Pengembangan Ilyas ini membuat kriteria Fotheringham-Maunders dapat digunakan untuk wilayah yang lebih luas

⁶⁶ Louay J. Fatoohi, dll. "The Danjon Limit of First Visibility of The Lunar Crescent", The Observatory, Volume 118, 1998. 67

⁶⁷ (Frans Bruin, 1977; Sudibyoy, 2014)

dibandingkan sebelumnya, termasuk wilayah lintang tinggi. Kriteria Komposit Ilyas adalah standar baru yang diciptakan sebagai hasil dari perubahan ini.⁶⁸

5) Yallop (1997)

295 data

$$q = (\text{ARCV} - (11,8371 - 6,3226W + 0,7319W^2 - 0,1018W^3)) / 10^{69}$$

Pengembangan paling baru dilakukan oleh Yallop (1997) dan Odeh (2004). Yang pertama menggunakan 295 data dari Bradley Scafefer (AS), membentuk ulang kriteria Bruin menjadi kriteria Yallop yang lebih maju karena menggunakan kondisi toposentrik, meskipun hanya untuk variabel W. Yang kedua menggunakan 737 data, termasuk 294 data dari Bradley Scafefer (AS), 6 data dari 6 orang lain, dan 6 data dari orang lain.⁷⁰

6) Odeh (2004)

Pengamatan yang dilakukan 737 data⁷¹

$$V = \text{ARCV} - (-0,1018W^3 + 0,7319 W^2 - 6,3226 W + 7,1651)$$

⁶⁸ M. Ilyas, Lunas Crescent Visibility and Islamic Calendar, Q. J. R. astr. Soc (1994)

⁶⁹ Yallop B, A Method for Predicting the First Sighting of the New Crescent Moon, NAO Technical Note (2004) (69) 2

⁷⁰ (Sudiby, 2014)

⁷¹ (Odeh, 2004), 24

Kriteria visibilitas bulan Yallop (q) dan Odeh (V)

Tabel 2. 1 Kriteria Visibilitas Bulan Yallop dan Odeh

Visibilitas	Q	V
Terlihat dengan mata telanjang	$q > 0,216$	$V \geq 5,65$
Terlihat dengan alat optik (mungkin terlihat dengan mata telanjang)	$0,014 < q \leq 0,216$	$2 \leq V < 5,65$
Hanya terlihat dengan alat optik	$-0,232 < q \leq -0,014$	$-0,96 \leq V < 2$
Tidak terlihat	$q \leq -0,232$	$V < -0,96$

7) *South African Astronomical Observatory (SAAO)*

Caldwell dan Laney⁷²

ARCV >4

Caldwell dan Laney (2001) membedakan pengamatan yang dilakukan dengan bantuan alat optik dari yang dilakukan oleh orang telanjang. Untuk semua metode pengamatan dengan beda azimut yang besar, Caldwell dan Laney menetapkan kriteria beda tinggi minimum 4°. Untuk pengamatan dengan alat optik, kriteria beda tinggi minimum adalah sekitar

⁷² Caldwell J, Laney C, *First Visibility of the Lunar Crescent*, (2005)

6,5° untuk beda azimut 0°, yang sama dengan limit Danjon.⁷³

c. Kriteria Visibilitas Bulan Ulama dan Pakar Falak Indonesia

1) Kriteria *Imkān al-Rukyat* Sayyid Ustman (1822-1913)

$$\text{ARCV} > 7^\circ$$

Menurut kitab *Faḍlu al-Raḥman*, sejarah pemikiran tentang imkān al-rukyah oleh Ahmad Marzuqi al-Batāwi dimulai dengan adanya perselisihan pada awal Ramadan 1299 H antara Habib Uṣman dan Abdul Ḥamid. Perselisihan ini berlanjut pada generasi berikutnya, yaitu pada awal Zulhijah 1350 H, antara Ahmad Marzuqi al-Batāwi dan Muhammad Maṣṣur al-Batāwi. Maṣṣur membenarkan kesaksian dua orang yang mengaku telah melihat hilal pada ketinggian 5 derajat. Namun, Marzuqi menolak kesaksian tersebut karena tidak memenuhi syarat imkān al-rukyah yang menetapkan ketinggian hilal minimal 7 derajat.⁷⁴

2) Kriteria *Imkān al-Rukyat* Muhammad Maṣṣur (1878-1967)

$$\text{ARCV} > 3^\circ$$

⁷³ Djamaluddin T, Analisis Visibilitas Hilal Untuk Usulan Kriteria Tunggal di Indonesia, (Jakarta: LAPAN 2010)

⁷⁴ Ainul Yaḥin, Pemikiran Imkān Al-Rukyah Ahmad Marzuqi Al-Batāwi Dalam Kitab Faḍlu Al-Raḥman, *Tesis* UIN Walisongo, (2019), 80

Dengan munculnya beberapa kriteria untuk batasan *imkān al-ru'yah* dalam dunia astronomi, pendapat Muhammad Mansur terbukti. Beberapa peneliti astronomi membuat batasan *imkān al-ru'yah* berdasarkan hasil observasi mereka. Hilal terlihat di Betawi pada awal bulan Ramadan tahun 1299 Hijriah dengan ketinggian $2,5^\circ$.⁷⁵

3) Kriteria MABIMS (1999)

$H_c \geq 2^\circ$ dan umur bulan ≥ 8 jam atau $ARCL \geq 3^\circ$ ⁷⁶

10 saksi di 3 tempat yang berbeda pada tahun 1999. dalam literature lain ditemukan bahwa kriteria ini didasarkan pada Rukyatulhilar Syawal 1404 H.⁷⁷

4) Kriteria LAPAN 2011 (Sekarang BRIN)

$ARCL > 6,4^\circ$ DAN $ARCV > 4^\circ$

Karena alat optik pada dasarnya selalu digunakan sebagai alat bantu pengamatan, aspek fisik hilal dapat diambil dari batas Danjon dengan menggunakan alat optik. Kami dapat menggunakan batas Danjon yang berjarak $6,4^\circ$ dari Odeh. Kriteria yang digunakan Odeh (2006) untuk menggunakan lebar sabit

⁷⁵ Assidhiqi I, Rousi F, "Pemikiran Muhammad Mansur Tentang *Imkān al-Ru'yah* dalam Kitab *Mizān al-I'tidāl*", *Al-Afaq : Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* (2021)

⁷⁶ Djamaluddin T, *Menggagas Fikih Astronomi: Telaah Hisab Rukyah dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*, (Bandung, :Penerbit Kaki Langit, 2005), 61

⁷⁷ Arkanuddin M, Sudibyo M. "Kriteria Visibilitas Hilal Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) (Konsep, Kriteria, Dan Implementasi)", *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* (2015) 1(1) 39

tampaknya tidak dikenal oleh pelaksana hisab rukyat di Indonesia. Akibatnya, kurang tepat untuk digunakan. Batas bawah beda tinggi bulan-matahari—minimal 4 derajat—dari Ilyas (1988), Caldwell dan Laney (2001), dan Sudiby (2009) dapat digunakan untuk menggambarkan kontras latar depan di ufuk barat.⁷⁸

5) Kriteria RHI

Kriteria visibilitas hilla RHI mendefinisikan hilal sebagai bulan yang muncul setelah ijtima' yang memiliki Lag > 24 menit hingga Lag >40 menit pada saat matahari terbenam. Dari analisis tersebut kriteria RHI menggunakan variabel beda tinggi bulan-matahari dan beda azimut dengan bentuk persamaan :

$$aD > 0,099 \text{ Daz}^2 - 1,490 \text{ Daz} + 10,382^{79}$$

6) Kriteria MABIMS Baru (2022)

$$h_c \text{ bulan toposentrik} \geq 3^\circ \text{ dan ARCLgeosentrik} \geq 6,4^\circ$$

Mengadopsi kriteria dari data Ilyas (1988) ARCV >4° atau Hc ≥ 3° dan data SAAO Caldwell dan Laney (2001) ARCV >4° atau Hc > 3°

⁷⁸ (Djamaluddin, 2005), 20

⁷⁹ Arkanuddin M, Sudiby M, "Kriteria Visibilitas Hilal Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) (Konsep, Kriteria, Dan Implementasi)", Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan (2015) 1(1), 42

Data tersebut dapat diinterpretasikan sebagai berikut: jika ketinggian bulan melebihi 7,4 derajat, maka besoknya dipastikan sebagai tanggal 1 atau awal bulan tanpa adanya istikmal. Dalam rentang ketinggian 0,9 – 7,4 derajat, masih ada kemungkinan istikmal atau tidak. Namun, jika ketinggian mencapai 3 derajat (dengan sebaran titik merah umumnya di atas 3 derajat), biasanya besoknya akan menjadi tanggal 1 atau awal bulan.

Selain Data Ilyas, diperkuat data Odeh (2004) ARCL $\geq 6,4^\circ$ Dari hasil pengamatan jangka panjang selama ratusan tahun, diketahui bahwa elongasi minimal agar hilal cukup tebal untuk bisa terlihat adalah 6,4 derajat (Odeh, 2006). Analisis data hisab selama sekitar 180 tahun saat matahari terbenam di Banda Aceh dan Pelabuhan Ratu juga menunjukkan bahwa elongasi 6,4 derajat merupakan prasyarat agar bulan sudah berada di atas ufuk saat maghrib (lihat dua grafik berikut ini). Grafik tersebut menunjukkan bahwa pada elongasi 6,4 derajat, posisi bulan selalu positif, sementara pada elongasi kurang dari 6,4 derajat, ada kemungkinan bulan berada di bawah ufuk atau memiliki ketinggian negatif.⁸⁰

⁸⁰ Thomas Djamaluddin, dkk., Naskah Akademik Usulan Kriteria Astronomis Penentuan Awal Bulan Hijriyah, Blog Pribadi, 2016. <https://tdjamaluddin.com> diakses 1 Juni 2024

Kriteria lapan 2011 ini menjadi kajian falak forum MABIMS di Jakarta yang kemudian dikenal dengan Kriteria Rekomendasi Jakarta (RJ) 2017. Kriteria RJ ini adalah tinggi bulan di atas ufuk 3° dan elongasi $6,4^{\circ}$. Data kriteria LAPAN 2011, RJ 2017 kemudian menjadi naskah akademik MABIMS Baru 2022.

2. Pendapat Ulama Tentang Kriteria Visibilitas Bulan

Imkān al-Rukyat merupakan metode yang diusulkan pada pertengahan abad 15 dengan menyusung sintesa hisab berdasarkan pengamatan lapangan (rukyyat). *Imkān al-Rukyat* mendapat berbagai respon dari para pakar dan ulama baik yang pro maupun kontra.

a. Pendapat yang setuju dengan kriteria *Imkān al-Rukyat*

1) Syekh Taqiyuddin Al-Subki

Jika hisab menunjukkan secara pasti bahwa hilal mungkin dapat dirukyyat, maka kesaksian (telah melihat hilal) dalam hal ini tidak bisa diterima.

وفي مغني الخطيب ما نصه: (فرع) لو شهد برؤية الهلال واحد أو اثنان واقتضى الحساب عدم إمكان رؤيته. قال السبكي: لا تقبل هذه الشهادة، لأن الحساب قطعي والشهادة ظنية، والظن لا يعارض القطع. (كتاب إعانة الطالبين على حل ألفاظ فتح المعين ج ٢ ص ٢٤٣)

Di dalam kitab mughi (mughnī al-muhtāj) syekh khotib menjelaskan (cabang permasalahan) jika terdapat kesaksian dengan Rukyatulhilal oleh seorang atau dua orang bahkan lebih tetapi penerapan hitungan menunjukkan tidak mungkin dirukyyat. Menurut imam subki

*kesaksian tersebut ditolak karena hisab bersifat pasti sedangkan Rukyatulhilal bersifat dugaan. Dugaan tidak dapat mengalahkan kepastian. (I'annah al-Ṭalibīn 'ala Ḥallī Alfāzi fath al-Muīn)*⁸¹

2) Ibn Qāsim al-Ubādī

mengatakan bahwa meskipun yang bersaksi tersebut orang-orang yang adil, namun jika menurut hisab *imkān al-rukyah* hilal tidak mungkin dilihat, maka kesaksian hilal ditolak

ونقل القليوبي من الشافعية عن العبادي قوله: “إذا دل الحساب القطعي على عدم رؤية الهلال لم يقبل قول العدول برؤيته، وترد شهادتهم”، ثم قال القليوبي: هذا ظاهر جلي، ولا يجوز الصوم حينئذ، وإن مخالفة ذلك معاندة ومكابرة. (حاشية القليوبي على

المنهاج الطالبين ص ٤٩)^{٨٢}

Imam Qalyūbī menukil pendapat ulama dari golongan syafi'iyah, dari al-Ibadi, ia berkata “jika hisab menumjukkan kepastian tidak dapat dilakukan rukyatul hilal, maka ucapan (sumpah) orang yang adilpun tidak diterima dan kesaksiannya ditolak.”, imam Qalyūbī mengatakan ini pendapat yang jelas. Maka tidak boleh berpuasa atas kondisi demikian. Karena sesungguhnya perbedaan perkara demikian menimbulkan keras kepala dan pertentangan. (Ḥasyiyah al-Qalyūbī 'ala al-Minhaj al-Ṭalibin, halaman 49)

⁸¹ Abu Bakar Syatho, *Iannah at Tholibin Syarh Fathul Muin*, (Semarang: Thoha Putra, t.t.)

⁸² Syihabuddin Ahmad Al Qalyubi, *Ḥāsyīyah al-Qalyubi 'alā Minhaj al-Thalibin*, (Beirut: Darul Kutub, t.t.) 49

b. Pendapat ulama yang tidak setuju dengan kriteria *Imkān al-Rukyat*

1) Ibnu Hajar al-Haitami

Penentuan awal bulan kamariyah hanya menggunakan Rukyatulhilar atau istimkal. Yang sesuai dengan tuntutan Nabi Muhammad

بإكمال شعبان ثلاثين) يوما وهو واضح قال الدارمي ومن رأى هلال شعبان ولم يثبت ثبت رمضان باستكمال ثلاثين من رؤيته (تحفة المحتاج، ٣، ٣٧٢)

*(Penentuan awal bulan) dengan menyempurnakan bulan Sya'ban 30 hari. Ini merupakan pendapat yang jelas. Imam al-darimī mengatakan barangsiapa yang melihat hilal bulan Sya'bān kemudian tidak ditetapkan atas kesaksiannya. Maka tetapkanlah bulan Ramadhan dengan menyempurnakan 30 hari atas kesaksian tersebut. (Tuhfah al-Muhtaj, Juz 3, halaman 382)*⁸³

2) Syihabuddin Al-Ramli

Imam ramli ini juga mengkritik cara pandang imam subki dalam pendapatnya yang membolehkan hisab sebagai penentu di kala rukyat terhalang mendung.

وشمل كلام المصنف ثبوته بالشاهدة ما لو دل الحساب على عدم إمكانه وانضم إلى ذلك أنّ القمر غاب ليلة الثالث على مقتضى تلك الرؤية قبل دخول وقت العشاء لأنّ الشارع لك لم يعتمد الحساب بل ألغاه بالكلية. (نهایة المحتاج، ٣، ١٥١)

⁸³ Ibnu Hajar al-Haitami, *Tuhfah al-Muhtaj Bi Syarh al-Minhaj*, (1983), Juz 3, 372

Perkataan pengarang kitab terkait tetapnya awal bulan dengan kesaksian, walaupun hisab menunjukkan hilal tidak mungkin dapat dilihat dan menggabungkan kondisi bulan terhalang mendung ketika rukyat sebelum waktu isya. Seseungguhnya syariat menolak hisab secara keseluruhan. (Nihayah al-Muhtaj, 151)⁸⁴

ان المعمول به في المسائل الثلاث ما شهدت به البينة لأنّ الشهادة تزّله الشارع منزلة اليقين، وما قال السبكي مردود عليه جماعة من المتأخرين، ووجه ما قلنا إنّ الشارع لم يعتمد الحساب بل ألغاه بالكلية (فتاوى الرملي ٢، ٥٩)

Bahwa yang berlaku pada masalah ketiga tentang kesaksian dengan bukti. Melihat hilal dengan mata itu merupakan syariat yang diturunkan oleh Allah pada kedudukan keyakinan. Sedangkan apa yang dikatakan imam Syubki ditolak oleh ulama golongan muta'akhirin. Syariat tidak perpegang pada hisab, sehingga tertolak secara keseluruhan. (Fatawa al-Ramli, 59)⁸⁵

E. Metode Geometri Hilal

Salah satu teknik terkini untuk mengetahui kesahihan visibilitas hilal adalah geometri hilal, terutama dalam mode kasat kamera. Hilal direkam pada sistem yang terdiri dari kamera terangkai teleskop dalam mode kasat kamera dengan *field of view* lebar. Jika teleskop memiliki ruang pandang yang lebar, cakram Bulan dapat diaproksimasi sebagai lingkaran sempurna dalam perspektif dua dimensi. Dalam perspektif yang sama, hilal, yang

⁸⁴ Syihabuddin Ahmad Al-Ramli, *Nihayah al-Muhtaj*, (t.t.), Juz 3, 151

⁸⁵ Al Ramli, *Fatawa Al-Ramli*, (t.t.), Juz 3,59

merupakan lengkungan cahaya, dapat diaproksimasi menjadi busur lingkaran. Jadi, sifat-sifat lingkaran melekat pada hilal, yang dapat dianalisis secara geometris dengan berbagai cara.⁸⁶

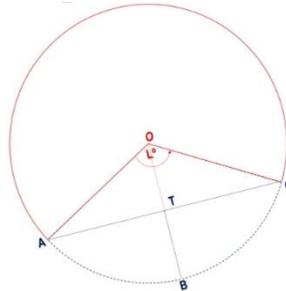
Metode Geometri Bulan Sabit adalah salah satu cara untuk mempelajari dan memahami geometri yang terkait dengan bentuk-bentuk bulan sabit yang terbentuk dari perpotongan lingkaran atau busur lingkaran. Berdasarkan persamaan yang diberikan, kita akan menjelaskan bagaimana metode geometri bulan sabit digunakan untuk menginterpretasi persamaan tersebut.⁸⁷

Analisis geometrik berguna untuk verifikasi pada rekaman-rekaman yang diduga merupakan hilal, kerap ditemukan sejumlah lengkungan cahaya yang dapat menggecoh, dengan itu analisis ini langkah lebih maju. Ada dua cara untuk menganalisis ini. Pertama, Setyanto (Setyanto, 2022) menyarankan untuk membandingkan lengkungan cahaya dengan rekaman cakram Matahari. Perbandingan ini didasarkan pada gagasan bahwa diameter sudut Bulan sama dengan diameter sudut Matahari saat direkam melalui teleskop dengan *field of view* lebar. Di sisi lain, Anugraha (Anugraha, 2022) menyarankan pendekatan kedua

⁸⁶ Muh. Ma'rufin Sudibyo, Analisis Geometrik Rukyah Hilal 15 September 2023 Tarikh Umum Dari Condroidipo, Kab. Gresik (Jawa Timur), The Ekliptika Institute, (2024)

⁸⁷ Alexander D dan Koeberlein G, *Elementary Geometry for College Students*, (Belmont: Brooks/Cole Cengage Learning, 2011), 4, 280-281

dengan mengukur sifat-sifat lingkaran pada lengkungan yang terekam.⁸⁸



Gambar 2. 1 Unsur-unsur Lingkaran Sempurna
(Sumber : Sudiby, 2024)

Gambar 2.2 menjelaskan Pada Titik O, Diameter D dan Panjang Busur $ABC = L^\circ$. Busur lingkaran ABC adalah unsur lingkaran bagian juring lingkaran OABC. Garis AC adalah perhubung antara kedua ujung busur lingkaran atau disebut tali busur. Garis OT yang menghubungkan titik tengah tali busur (T) dengan pusat lingkaran (O) merupakan apotema.

1. Rumus geometri hilal

Persamaan 1: Lingkaran

$$x^2 + y^2 = \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

Persamaan ini merupakan persamaan lingkaran dengan pusat di titik asal $(0,0)$ dan jari-jari $\frac{D}{2}$

Persamaan 2: Definisi D

⁸⁸ Muh. Ma'rufin Sudiby, Analisis Geometrik Rukyah Hilal 15 September 2023 Tarikh Umum Dari Condrodipo, Kab. Gresik (Jawa Timur), The Ekliptika Institute, (2024) 1

$$D = \frac{t^2 + 4a^2}{4a}$$

Sederhanakan persamaan ini:

$$D = \frac{t^2}{4a} + a$$

Persamaan 3: Cosinus Sudut

$$\cos L^\circ = \frac{\frac{1}{2} D^2 - t^2}{\frac{1}{2} D^2}$$

Sederhanakan persamaan ini:

$$\cos L^\circ = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{t^2}{4a} + a \right)^2 - t^2}{\frac{1}{2} \left(\frac{t^2}{4a} + a \right)^2}$$

2. Interpretasi Geometri Hilal (Bulan Sabit)

Untuk memahami bagaimana metode geometri bulan sabit diterapkan, mari kita pertimbangkan langkah-langkah geometris berikut:

a. Lingkaran dan Jari-jari:

Persamaan $x^2 + y^2 = \left(\frac{D}{2}\right)^2$ menunjukkan sebuah lingkaran dengan jari-jari $\left(\frac{D}{2}\right)$. Parameter D tergantung pada t dan a , di mana D memberikan ukuran lingkaran tersebut.

b. Definisi D :

Parameter D diberikan oleh $\frac{t^2 + 4a^2}{4a}$, yang menunjukkan bagaimana jari-jari lingkaran berubah seiring dengan nilai t dan a .

c. Cosinus Sudut L :

Persamaan untuk $\cos L^\circ$ memberikan hubungan antara jari-jari lingkaran dan jarak t . Sudut L dapat diinterpretasikan sebagai sudut yang terbentuk oleh segmen lingkaran yang menentukan area bulan sabit.

3. Analisis dan Contoh Geometri Bulan Sabit:

Dalam konteks geometri bulan sabit, misalkan kita memiliki dua lingkaran yang saling berpotongan. Lingkaran pertama memiliki jari-jari $\left(\frac{D}{2}\right)$ dan lingkaran kedua juga memiliki jari-jari yang sama tetapi dengan pusat yang berbeda.

a. Titik Perpotongan:

Jika dua lingkaran tersebut saling berpotongan, maka area bulan sabit dapat ditemukan dengan menghitung area perpotongan antara dua lingkaran.

b. Sudut Perpotongan:

Sudut L yang terbentuk dapat dihitung menggunakan hubungan cosinus yang diberikan. Ini memberikan informasi tentang ukuran dan bentuk area bulan sabit yang terbentuk.

c. Parameter t dan a :

Nilai-nilai t dan a mempengaruhi ukuran dan bentuk lingkaran serta area perpotongan, yang pada gilirannya menentukan bentuk bulan sabit.

BAB III
IMKAN AL-RUKYAT NAHDLATUL ULAMA (IRNU) DAN
HASIL *RUKYAT AL-HILAL* BULAN SYAWAL 1443 H DAN
RABIUL AWAL 1445 H

A. Metode Penentuan Awal Bulan Kamariyah Nahdlatul Ulama

Rukyat adalah metode untuk melihat dan mengamati hilal secara langsung di lapangan pada hari ke-29 (malam ke-30) dari bulan yang sedang berlangsung. Jika hilal terlihat, maka malam itu akan menjadi tanggal 1 bulan baru berdasarkan rukyatulhilal. Namun, jika hilal tidak terlihat, maka malam itu akan menjadi tanggal 30 bulan yang sedang berlangsung, dan malam berikutnya akan menjadi tanggal 1 bulan baru berdasarkan istikmal.

Pandangan Nahdlatul Ulama (NU) mengenai rukyat sebagai dasar penentuan awal bulan qamariyah, khususnya untuk awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah, didasarkan pada pemahaman bahwa nash-nash terkait rukyat bersifat ta'abbudiy. Salah satu contoh ayat dalam al-Quran yang dianggap sebagai perintah untuk rukyat adalah QS. al-Baqarah:185, yang memerintahkan berpuasa bagi yang hadir di bulan Ramadhan, dan QS. al-Baqarah:189, yang membahas penciptaan hilal. Selain itu, ada lebih dari tiga puluh tiga hadits tentang rukyat yang diriwayatkan oleh berbagai sumber seperti al-Bukhari, Muslim, Abu Daud, at-Tirmidzi, an-Nasa'i, Ibnu Majah, Imam Malik, Ahmad bin

Hambal, ad-Darimi, Ibnu Hibban, al-Hakim, ad-Daruquthni, dan al-Baihaqi. Para Sahabat, Tabi'in, Tabi'it Tabi'in, serta empat mazhab (Hanafi, Maliki, Syafi'i, dan Hambali) juga mendasarkan metode ini pada rukyat.⁸⁹

Berdasarkan prinsip *ta'abbudiy*, NU terus melakukan Rukyatulhلال bil fi'li di lapangan, bahkan jika hilal menurut perhitungan masih di bawah ufuk atau di atas ufuk namun tidak mungkin terlihat (*ghairu imkanir rukyat*). Ini dilakukan agar keputusan untuk istikmal tetap didasarkan pada upaya rukyat lapangan yang tidak berhasil, bukan hanya berdasarkan perhitungan.⁹⁰

Hasil rukyat di Indonesia (bukan rukyat global) itulah rukyat yang diterima sebagai dasar *itsbat* yang berlaku bagi umat Islam di seluruh Indonesia dalam wawasan satu wilayah hukum NKRI. Sehingga apabila salah satu tempat di Indonesia dapat menyaksikan hilal, maka hasil rukyat demikian ini menjadi dasar.

Rukyat yang diinginkan oleh NU adalah rukyat yang berkualitas, berdasarkan:

- a. Pemahaman terhadap hadits yang diriwayatkan oleh Ahmad dan Abu Daud dari salah seorang sahabat

⁸⁹ Ahmad Ghazalie Masroeri, Tahap-tahap Penentuan Awal Bulan Qamariah Perspektif NU, NU Online, (2008) <https://nu.or.id/opini/tahap-tahap-penentuan-awal-bulan-qamariah-perspektif-nu-LIFc2> diakses pada 20 Mei 2024

⁹⁰ Ahmad Ghazalie Masroeri, Tahap-tahap Penentuan Awal Bulan Qamariah Perspektif NU, NU Online, (2008) <https://nu.or.id/opini/tahap-tahap-penentuan-awal-bulan-qamariah-perspektif-nu-LIFc2> diakses pada 20 Mei 2024

Rasulullah SAW, Rib'i bin Hirasy, yang mengandung ungkapan:

بِاللَّهِ لِأَهْلِ الْهَيْلِ

“Demi Allah, bahwa sesungguhnya hilal telah tampak”.

Kata sumpah, kata sungguh, dan kata tampak dalam hadits ini mengisyaratkan bahwa Rukyatulhilal itu benar-benar terjadi dan meyakinkan, sehingga Rasulullah SAW. menerima laporan tersebut. Ini menunjukkan bahwa Rasulullah SAW. menerima laporan tersebut karena rukyat tersebut memiliki kualitas yang baik.

- b. Pemahaman terhadap pendapat Imam Ibnu Hajar al-Haitami dalam kitab Tuhfatul Muhtaj jilid III halaman 382,

والذي يُتَّبَعُه منه أن الحساب إن اتفق أهله على أن مقدماته قطعية
وكان المخبرون منهم بذلك عدد التواتر ردت الشهادة وإلا فلا

Yang menjadi objek kajian adalah bahwa jika para ahli hisab sepakat bahwa dalil-dalilnya bersifat qath'i (pasti) dan orang-orang yang mengumumkan hasil hisab tersebut mencapai jumlah mutawatir, maka kesaksian rukyat akan ditolak. Namun, jika tidak demikian, maka kesaksian rukyat tidak ditolak.” (Ibnu Hajar al-Haitami, Tuhfat al-Muhtaj, Jilid III, 382)

Pendapat ini menyatakan bahwa laporan hasil rukyat akan ditolak jika para ahli hisab yang mencapai jumlah mutawatir sepakat bahwa hilal tidak mungkin terlihat secara

hisab pada saat itu. Hal ini menunjukkan bahwa Ibnu Hajar al-Haitami menginginkan adanya rukyat yang berkualitas.

NU menggunakan ilmu hisab dan menerima kriteria *imkān al-rukyat* untuk mendukung proses pelaksanaan rukyat, demi mewujudkan rukyat yang berkualitas.

Hisab digunakan sebagai pendukung rukyat, bukan sebagai dasar penentuan awal bulan qamariyah, khususnya awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah, karena hisab merupakan ilmu yang berasal dari hasil rukyat.

Ilmu hisab adalah ilmu pengetahuan yang membahas posisi dan lintasan benda-benda di langit, seperti matahari, bulan, dan bumi, berdasarkan perhitungan ruang dan waktu. Karena termasuk dalam kelompok ilmu alam, ilmu hisab memiliki ketentuan yang berlaku, dan ilmu ini dapat berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan modern. Dengan terus melakukan pengamatan, penelitian, atau observasi (rukyat) benda-benda langit. sehingga ilmu hisab menjadi semakin akurat.

Saat ini, terdapat lebih dari 20 metode hisab (kitab hisab) yang digunakan oleh umat Islam, yang dapat dibagi menjadi tiga kelompok: metode haqiqi *taqribi* (disingkat *taqribi*), metode *haqiqi tahqiqi* (disingkat *tahqiqi*), dan metode *tadqiqi'* *ashri* atau kontemporer.

Untuk mendukung proses pelaksanaan rukyat, NU memilih metode dengan tingkat akurasi tinggi agar memperoleh hasil yang berkualitas. Dalam konteks ini, NU juga menerima kriteria *imkān al-rukyat* .

Jika para ahli hisab telah bersepakat, bahwa hilal masih di bawah ufuq atau di atas ufuq tapi *ghairu imkān al-rukyat*. Dengan kriteria *imkān al-rukyat* inilah instrumen untuk menolak laporan adanya Rukyatulhilal, Sehingga kriteria *imkān al-rukyat* tidak dapat digunakan untuk menentukan awal bulan qamariyah. Apabila secara jelas menurut perhitungan bahwa hilal sudah *imkān al-rukyat*, tetapi hilal tidak berhasil dirukyat ketika di lapangan, maka penentuan awal bulan qamariyah, utamanya apada awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah dilandaskan atas landasan istikmal.⁹¹

Jadi posisi ilmu hisab begitu juga kriteria *imkān al-rukyat* itu bersifat *ta' aqquliy* yakni berguna sebagai sarana untuk mendukung proses penyelenggaraan rukyat.

Proses pengambilan keputusan oleh PBNU terkait awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah dilakukan melalui empat tahap:⁹²

- 1) Melakukan hisab awal bulan untuk mendukung pelaksanaan rukyat dan memeriksa keakuratan laporan hasil rukyat.

⁹¹ Ahmad Ghazalie Masroeri, Tahap-tahap Penentuan Awal Bulan Qamariah Perspektif NU, NU Online, (2008) <https://nu.or.id/opini/tahap-tahap-penentuan-awal-bulan-qamariah-perspektif-nu-LIFc2> diakses pada 20 Mei 2024

⁹² Ahmad Ghazalie Masroeri, Tahap-tahap Penentuan Awal Bulan Qamariah Perspektif NU, NU Online, (2008) <https://nu.or.id/opini/tahap-tahap-penentuan-awal-bulan-qamariah-perspektif-nu-LIFc2> diakses pada 1 Juni 2024

- 2) Mengadakan Rukyatulhلال secara langsung di lokasi-lokasi strategis yang telah ditentukan di seluruh Indonesia.
- 3) Melaporkan hasil rukyat dalam sidang itsbat yang diselenggarakan oleh Menteri Agama.
- 4) Setelah mendapat itsbat dari pemerintah, PBNU mengeluarkan ikhbar yang mengacu pada itsbat tersebut untuk menjadi panduan bagi warga NU. Ikhbar PBNU dapat sesuai dengan itsbat pemerintah jika didasarkan pada rukyat. Namun, jika itsbat tidak didasarkan pada rukyat, PBNU memiliki kewenangan untuk mengambil kebijakan lain.

Dengan demikian, PBNU tidak memiliki kewenangan untuk mengitsbatkan hasil rukyat, karena hak itsbat berada pada pemerintah, sementara hak ikhbar berada pada PBNU.

Berikut adalah kesimpulan yang dapat ditarik dari pemaparan di atas::

- 1) NU menegaskan bahwa penentuan awal bulan qamariyah, terutama untuk bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah, didasarkan pada rukyat, dengan hisab sebagai pendukung.
- 2) NU mengaplikasikan asas *ta'abbudiy* dan *ta'aqquliy* dalam memahami dan mengamalkan nash-nash al-Quran dan as-Sunah.
- 3) Sebagai hasil dari penerapan asas *ta'abbudiy*, NU menetapkan sistem penentuan awal bulan qamariyah berdasarkan prinsip otentitas nash, yaitu melalui rukyat

atau istikmal sesuai dengan sunnah Nabi SAW, tuntunan para sahabat, dan ijtihad ulama madzhab empat.

- 4) Konsekuensinya, dengan menerapkan asas ta'auquliy, NU menganggap pentingnya mendukung rukyat dengan ilmu hisab yang akurat, serta mengakui kriteria *imkān al-rukyat* untuk mencapai hasil rukyat yang berkualitas.
- 5) NU menghargai nilai keimanan, ibadah, dan pengembangan ilmu yang terkandung dalam praktik rukyat.
- 6) NU memiliki pandangan nasional dan menetapkan wilayah hukum NKRI dalam menentukan awal bulan qamariyah.
- 7) NU meyakini bahwa itsbat pemerintah merupakan keharusan.
- 8) Ikhbar PBNU dikeluarkan setelah itsbat pemerintah diterbitkan.
- 9) Pandangan NU, yang didasarkan pada prinsip rukyat nasional dengan dukungan hisab dan penerimaan terhadap kriteria *imkān al-rukyat* , serta pengakuan hak itsbat pemerintah, diharapkan dapat membawa pemikiran yang menyatu dalam memulai puasa, merayakan Hari Raya Idul Fitri dan Idul Adha.

B. *Imkān al-Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU)*

Penetapan kriteria baru IRNU dalam perjalanannya diawal dengan kajian mendalam ketika muktamar ke-34 di lampung pada Desember 2021. Dengan memperhatikan a.) Rapat Pengurus Harian Lembaga Falakiyah Pengurus Besar

Nahdlatul Ulama 28 Maret 2022 yang berlangsung dalam jaringan; b.) Rapat gabungan Syuriyyah, Tanfidziyah koordinator bidang keagamaan, Lembaga Falakiyah dan Lembaga Bahtsul Masail Pengurus Besar Nahdlatul Ulama 30 Maret 2022 yang berlangsung dalam jaringan; c.) Arahan Ketua Umum Pengurus Besar Nahdlatul Ulama kepada Ketua Lembaga Falakiyah Nahdlatul Ulama 31 Maret 2022 yang berlangsung dalam jaringan. Atas pertimbangan tersebut dalam SK Lembaga Falakiyah Nahdlatul Ulama No. 001/SK/LF-PBNU/III/2022.

Berikut Isi surat keputusan kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama adalah

1. Dalam Surat Keputusan ini, yang dimaksud dengan:⁹³
 - a. Kriteria *imkān al-rukyat*, adalah seperangkat elemen posisi Bulan dan Matahari pada saat ghurub ditinjau dari titik tertentu (*haqiqy* atau *mar'i*) yang menjadi batas terkecil untuk memungkinkan terlihatnya hilal sebagai penanda awal bulan *hijriyyah*;
 - b. Kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama, adalah kriteria *Imkān al-Rukyat* menjadi pedoman dalam penerimaan laporan rukyah untuk penentuan awal bulan dalam Kalender *Hijriyyah* Nahdlatul Ulama dan juga menjadi pedoman bagi pembentukan Almanak Nahdlatul Ulama;
 - c. Almanak Nahdlatul Ulama, adalah daftar yang mencakup awal setiap bulan *Hijriyyah* dan hal-hal terkait dalam satu

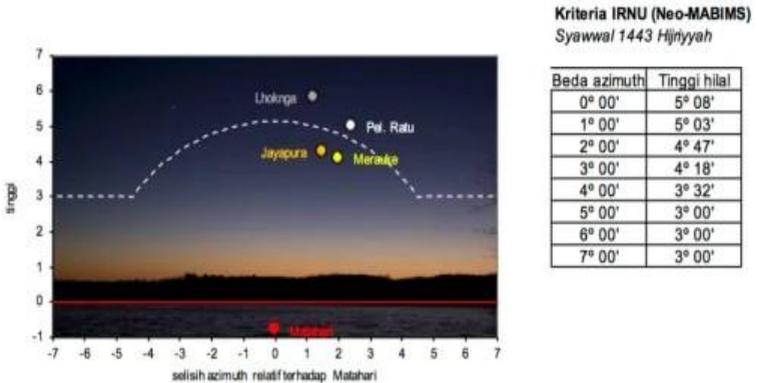
⁹³ (Surat Keputusan Lembaga Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, 2022)

- tahun Miladiyah yang menjadi pedoman bagi kalender Nahdlatul Ulama;
- d. Kalender *Hijriyyah* Nahdlatul Ulama, adalah sistem masa yang membagi satu tahun *Hijriyyah* ke dalam hari, pekan dan bulan yang khas Nahdlatul Ulama dengan berdasarkan pada Almanak Nahdlatul Ulama dan menjalani verifikasi pada setiap awal bulan *Hijriyyah* melalui rukyah hilal;
 - e. Bulan *Hijriyyah*, adalah satuan masa yang berumur 29 atau 30 hari dalam kalender *Hijriyyah* dengan urutan tanggalnya masing–masing;
 - f. Rukyah hilal, adalah aktivitas pengamatan hilal pada setiap tanggal 29 bulan *Hijriyyah* untuk penentuan awal setiap bulan *Hijriyyah* sebagai bagian dari ibadah dan kegiatan ilmiah;
 - g. Tinggi hilal, adalah busur vertikal yang ditarik dari ufuk mar'i (toposentrik) menuju pusat piringan Bulan dalam situasi awal bulan *Hijriyyah*;
 - h. Elongasi hilal, adalah busur yang ditarik dari pusat piringan Matahari menuju pusat piringan Bulan secara haqiqy (*geosentrik*) dalam situasi awal bulan *Hijriyyah*;
 - i. Ghurub, adalah terbenamnya Matahari yakni saat piringan teratas Matahari tepat mulai meninggalkan ufuk mar'i (*toposentrik*);
 - j. Wilayahul hukmi, adalah berlakunya keputusan penentuan awal bulan *Hijriyyah* dalam suatu wilayah hukum / pemerintahan.

2. Kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama adalah:
Tinggi hilal minimal 3 derajat dan elongasi hilal minimal 6,4 derajat.
3. Kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama sebagaimana dimaksud dalam butir (2) di atas dipergunakan sebagai:
 - a. dasar pembentukan Almanak Nahdlatul Ulama;
 - b. dasar penerimaan laporan rukyah hilal dalam penentuan awal bulan *Hijriyyah* pada Kalender *Hijriyyah* Nahdlatul Ulama.
4. Kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama sebagaimana dimaksud dalam butir (2) di atas mulai diberlakukan sejak awal Ramadhan 1443 H.

C. Implementasi *Imkān al-Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU)*

Kriteria IRNU telah diimplementasikan sejak bulan Ramadhan 1443/April 2022. Pro dan kontra muncul diawal penerapan, karena terlalu dekat waktunya antara turun SK dan penerapan pada bulan depannya serta kurangnya sosialisasi.



Gambar 3. 1 Ilustrasi Syawal 1443 Kriteria IRNU (Neo-MABIMS)

Imkān al-Rukyat dalam terminologi lain disebut sebagai hisab mutawatir, dimana kekuatan hukum hisab mutawatir bisa digunakan sebagai penerima dan penolak hasil rukyat jika terdapat laporan Rukyatulhلال yang dibawah kriteria IRNU. Sebagaimana Imam Asy-Subki yang dikomentari sayyid abu bakar syatha

(فرع) لو شهد برؤية الهلال واحد او اثنان واقتضى الحساب عدم امكان رؤيته ، قال السبكي: لا تقبل هذه الشهادة، لان الحساب قطعي والشهادة ظنية، والظن لا يعارض القطع

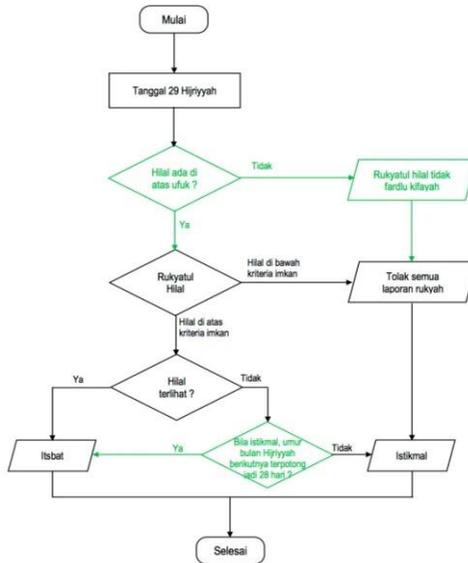
Jika satu atau dua orang bersaksi bahwa mereka telah melihat hilal sementara hisab menunjukkan bahwa hilal tidak mungkin terlihat, Menurut al-Subki maka kesaksian

*tersebut tidak akan diterima. Hal ini disebabkan karena hisab memiliki sifat pasti, sementara rukyat hanya bersifat dugaan. Oleh karena itu, kesaksian yang bersifat dugaan tidak dapat mengalahkan kepastian yang dimiliki oleh hisab.*⁹⁴(Abu Bakar Syatha, Hasyiyah I' anah Tholibin)

Jika hilal posisi tidak memenuhi kriteria IRNU (2022), bahwa hilal masih di bawah ufuk atau di atas ufuk tapi *ghairu imkanir rukyat*. Dengan kriteria *imkān al-rukyat* inilah instrumen untuk menolak laporan adanya Rukyatulhilal, Sehingga kriteria *imkān al-rukyat* tidak dapat digunakan untuk menentukan awal bulan qamariyah. Apabila secara jelas menurut perhitungan bahwa hilal sudah *imkān al-rukyat* , tetapi hilal tidak berhasil dirukyat ketika di lapangan, maka penentuan awal bulan qamariyah, khususnya awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah didasarkan atas dasar istikmal.

⁹⁴ Abu Bakar Syatho, *Ianah at Tholibin Syarh Fathul Muin*, (Semarang, ThoHa Putra, t.t.) Juz 3, 243

DIAGRAM ALIR PENENTUAN AWAL BULAN HIRIYYAH
PASCA MUKTAMAR KE – 34 NU



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penerapan IRNU

Kriteria yang ditetapkan untuk IRNU tetap sama dengan kriteria *Imkān al-Rukyat* sebelumnya dalam Nahdlatul Ulama. Parameter *Imkān al-Rukyat* memiliki dua fungsi, yaitu membantu dalam pembentukan Almanak dan merupakan salah satu syarat untuk penerimaan laporan rukyah hilal. Karena peran pertamanya, aplikasi parameter *Imkān al-Rukyat* dalam penerimaan kesaksian terlihatnya (syahadah) hilal harus diprioritaskan.⁹⁵

⁹⁵ Muh. Ma'rufin Sudibyo dan Ahmad Yazid Fatah, "Kedudukan Rukyatul Hilal dan Kriteria Imkan Rukyat", NU Online, (2022), <https://nu.or.id/opini/kedudukan-rukyah-hilal-dan-kriteria-imkan-rukyah-wBdCQ> diakses pada 28 Mei 2024

D. Hisab Awal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H (Metode Ephemeris)

1. Hisab Awal Bulan Syawal 1443 H⁹⁶

a. Kupang, NTT

Tabel 3. 1 Hisab 29 Ramadhan 1443 H di Kupang, NTT

Data Pada	:	29 Ramadhan 1443 H
Markaz/ Lokasi	:	Kupang, NTT
Lintang	:	10° 09' 11" LS
Bujur	:	123° 36' 29" BT
Ketinggian Tempat	:	20 meter
Ijtima'/Konjungsi	:	Ahad Pahing, 1 Mei 2022
	:	Pukul 04 : 28 : 51 WITA
Matahari Terbenam	:	17 35 40,43 WITA
Azimut Matahari	:	285° 11' 46,33"
Tinggi Hilal	:	04° 07' 00,91"
Azimut Bulan	:	287° 43' 14,02"
Posisi Bulan	:	02° 31' 27,69" Utara Matahari
Elongasi Geosentrik	:	06° 13' 06,14"
Keadaan Hilal	:	Miring ke Utara
Lama Hilal (Lag)	:	00 : 19 : 53,78
Terbenam Bulan	:	17 : 55 : 34,21 WITA
Azimut Terbenam Bulan	:	286° 46' 58,59"
Iluminasi Bulan	:	0,30%
Nurul Hilal	:	0,336276665582754 Jari
Umur Hilal	:	13 : 06 : 49,40
Kriteria IRNU	:	Tinggi Hilal di Atas Kriteria
	:	Elongasi di Bawah Kriteria
Awal Bulan	:	Syawal 1443 H Jatuh Pada:
a. Hari	:	Selasa Wage
b. Tanggal	:	3 Mei 2022 M

⁹⁶ Hisab sistem ephemeris lengkap bulan Syawal 1443 ada di lampiran 1

b. Sabah, Malaysia

Tabel 3. 2 Hisab 29 Ramadhan 1443 H di Sabah, Malaysia

Data Pada	:	29 Ramadhan 1443 H
Markaz/ Lokasi	:	Sabah, Malaysia
Lintang	:	05° 16' 44,00" LU
Bujur	:	115° 15' 25,00" BT
Ketinggian Tempat	:	10 Meter
Ijtima'/Konjungsi	:	04 : 28 : 51,03 MST
	:	Ahad Pahing, 1 Mei 2022
Matahari Terbenam	:	18 : 25 : 41,98 MST
Azimuth Matahari	:	285° 17' 43,84"
Tinggi Hilal	:	04° 56' 36,51"
Azimuth Bulan	:	286° 16' 37,69"
Posisi Bulan	:	00° 58' 53,85" Utara Matahari
Elongasi Geosentrik	:	06° 36' 25,71"
Keadaan Hilal	:	Telentang
Lama Hilal (Lag)	:	00 : 23 : 28,20
Terbenam Bulan	:	18 : 49 : 10,17 MST
Azimuth Terbenam Bulan	:	286° 44' 10,16"
Iluminasi Bulan	:	0,33%
Nurul Hilal	:	0,352365828636296 Jari
Umur Hilal	:	13 : 56 : 50,95
Kriteria IRNU	:	Tinggi Hilal di Atas Kriteria
	:	Elongasi di Atas Kriteria
Awal Bulan	:	Syawal 1443 H Jatuh Pada:
a. Hari	:	Senin Pon
b. Tanggal	:	2 Mei 2022 M

2. Hisab Bulan Rabiul Awal 1445 H

a. Lokasi Condroidipo Gresik

Tabel 3. 3 Hisab 29 Safar 1445 H di Condroidipo Gresik

Data Pada	:	29 Safar 1445 H
Markaz/ Lokasi	:	Condroidipo Gresik
Lintang	:	-07° 10' 10,00" LS

Bujur	:	112° 37' 02,00" BT
Ketinggian Tempat	:	120 Meter
Ijtima'/Konjungsi	:	08 : 40 : 09,65 WIB
	:	Jumat Wage, 15 September 2023
Matahari Terbenam	:	17 : 28 : 02,20 WIB
Azimut Matahari	:	272° 55' 11,95"
Tinggi Hilal	:	03° 02' 58,74"
Azimut Bulan	:	274° 12' 46,51"
Posisi Bulan	:	01° 17' 34,56" Utara Matahari
Elongasi Geosentrik	:	04° 44' 01,99"
Kedaaan Hilal	:	Miring ke Utara
Lama Hilal (Lag)	:	00 : 12 : 46,11
Terbenam Bulan	:	17 : 40 : 48,31 WIB
Azimut Terbenam Bulan	:	273° 48' 26,70"
Iluminasi Bulan	:	0,17%
Nurul Hilal	:	0,235980312072649 Jari
Umur Hilal	:	08 : 47 : 52,55
Kriteria IRNU	:	Tinggi Hilal di Atas Kriteria
	:	Elongasi di Bawah Kriteria
Awal Bulan	:	R. Awal 1445 H Jatuh Pada:
a. Hari	:	Ahad Legi
b. Tanggal	:	17 September 2023 M

b. Lokasi Condrodipo Gresik

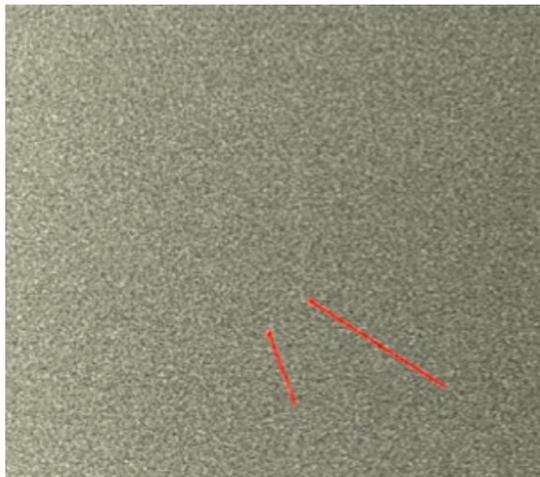
Tabel 3. 4 Hisab 30 Safar 1445 H di Condrodipo Gresik

Data Pada	:	30 Safar 1445 H
Markaz/ Lokasi	:	Condrodipo Gresik
Lintang	:	-07° 10' 10,00" LS
Bujur	:	112° 37' 02,00" BT
Ketinggian Tempat	:	120 Meter
Ijtima'/Konjungsi	:	08 : 40 : 09,65 WIB
	:	Jumat Wage, 15 September 2023
Matahari Terbenam	:	17 : 27 : 51,76 WIB

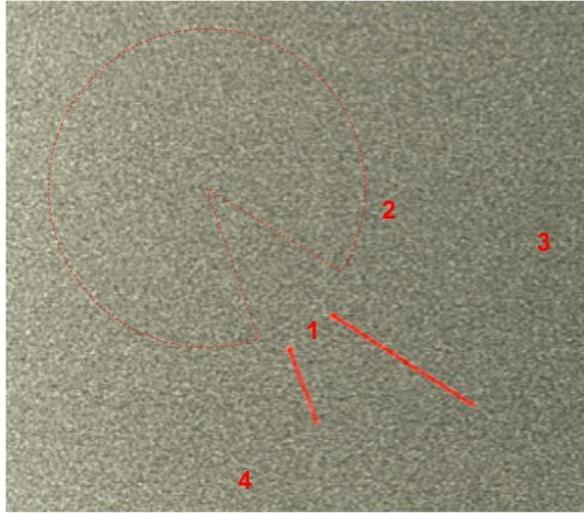
Azimut Matahari	:	272° 31' 54,07"
Tinggi Hilal	:	13° 41' 28,64"
Azimut Bulan	:	269° 47' 54,69"
Posisi Bulan	:	02° 43' 59,38" Selatan Matahari
Elongasi Geosentrik	:	15° 35' 00,57"
Kadaan Hilal	:	Telentang
Lama Hilal (Lag)	:	00 : 58 : 08,17
Terbenam Bulan	:	18 : 25 : 59,92 WIB
Azimut Terbenam Bulan	:	268° 00' 32,12"
Iluminasi Bulan	:	1,74%
Nurul Hilal	:	0,946985551060049 Jari
Umur Hilal	:	08 : 47 : 42,10
Kriteria IRNU	:	Tinggi Hilal di Atas Kriteria
	:	Elongasi di Atas Kriteria
Awal Bulan	:	R. Awal 1445 H Jatuh Pada:
a. Hari	:	Ahad Legi
b. Tanggal	:	17 September 2023 M

E. Citra Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Bulan Rabiul Awal 1445 H

1. Citra Hilal Bulan Syawal 1443 H di Kupang, NTT



Gambar 3. 3 Hilal Citra Asli Kupang, NTT
(sumber : Dokumen Muh. Ma'rufin Sudibyo)



Gambar 3. 4 Hilal Citra Asli Kupang, NTT
(sumber : Dokumen Muh. Ma'rufin Sudibyoy)

berikut point-point analisisnya dalam melakukan verifikasi terhadap citra hilal 29 Ramadhan 1443:⁹⁷

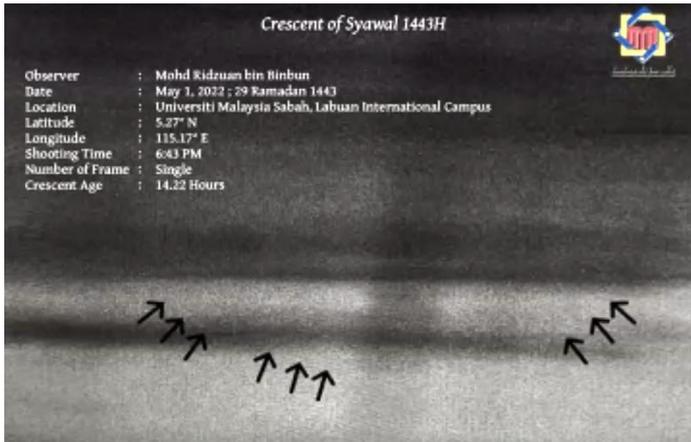
- Terekam 4 lengkungan (gambar 1 dan 2) menghadap ke atas citra (ada beberapa lengkungan terekam tidak menghadap ke atas;
- Analisis pada lengkungan 3 dan 4 menyimpulkan keduanya tidak berimpit dengan bentuk lengkungan
- Analisis pada lengkungan 2 menunjukkan Iya berimpit dengan bentuk lingkaran busur juringnya $\sim 50^\circ$. Bila diterapkan ke model panjang sabit bulan (Sultan, 2003). Maka $L = 50^\circ$ terjadi pada $w = 0,07'$. Data secara empirik nilai w (lebar hilal) terkecil yang pernah

⁹⁷ Muh. Ma'rufin Sudibyoy, Analisis Citra Hilal 1 Mei 2022 Tarikh Umum Dalam Penentuan Idul Fitri 1443 H (Analisis Internal), 2024.

terdeteksi di Indonesia $w = 0,10'$. Artinya busur juring yang terlalu panjang sehingga kemungkinan besar bukan merupakan citra hilal.

- Sedangkan analisis pada lengkungan 1 menunjukkan ia juga berhimpit dengan bentuk lingkaran. Panjang busur juringnya adalah $\sim 38^\circ$ diukur menggunakan aturan sinus. Apabila dibandingkan dengan 0,09 (secara kasar). Sehingga secara kasar pula busur juring lingkaran 1 kemungkinan besar merupakan citra hilal.

2. Citra Hilal 29 Ramadhan 1443 H di Sabah, Malaysia

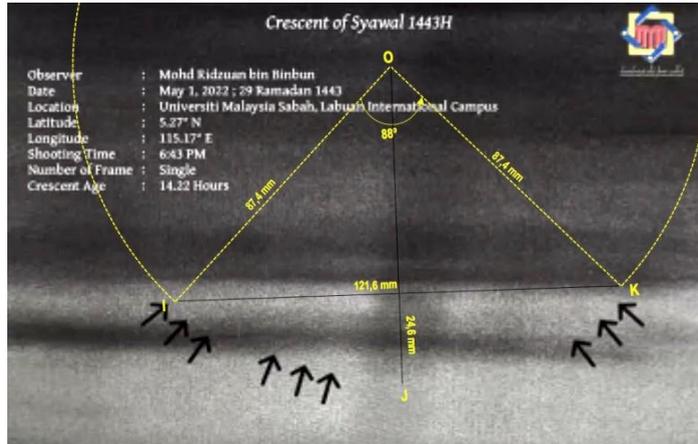


Gambar 3. 5 Citra Hilal Asli di Kupang

Pelaksanaan Rukyatulhلال dari Sabah, Malaysia didapat dari tim perukyah Universiti Malaysia Sabah dipimpin Mohd. Ridzuan bin Binbun di Kampus Internasional Labuan, Sabah, Malaysia.⁹⁸

⁹⁸ Muh. Ma'rufin Sudibyo, Analisis Citra Hilal 1 Mei 2022... 2

Citra yang didapatkan hanya 1 *frame* (gambar) kemudian dianalisis dengan verifikasi citra menggunakan geometri hilal. Keterangan panjang tali busur berdasarkan keterlihatan citra.



Gambar 3. 6 Analisa Hilal di Sabah, Malaysia
(sumber : LF PBNU)

Data hilal sabah, malaysia terdapat 1 lengkungan besar yang menghadap ke atas dan diidentifikasi perukyat setempat sebagai hilal. Analisis yang digunakan sama dengan hilal di kupang, NTT. Dengan menggunakan sudut busur dari titik lingkaran (titik tengah bulan dalam bentuk 2 dimensi). Sebesar $L = 88^\circ$ yang diukur berdasarkan aturan cosinus. Bila dibandingkan dengan model panjang bulan Sultan (Sultan, 2005) maka $w = 0,05'$ nilainya jauh lebih kecil daripada nilai empirik minimum yang pernah terdeteksi di Indonesia. Yaitu $w = 0,10'$. Namun citra ini terdapat situasi

menarik, dengan adanya fenomena crepuscular (efek naungan shading) pada awan.⁹⁹

3. Citra Hilal 29 dan 30 Safar 1445 H di Condrodipo Gresik



Gambar 3. 7 Dugaan Hilal LF PCNU Gresik
(sumber : LF PCNU Gresik)

Menurut Inwanuddin Perukyah, citra hilal tersebut diidentifikasi karena terdapat banyak perbandingan dengan citra yang diambil menggunakan kamera dan teleskop yang sama, bahkan dengan pengaturan yang sama. Tinggi hilal dikonfirmasi melalui analisis cakram yang lengkap dari berbagai sisi.¹⁰⁰

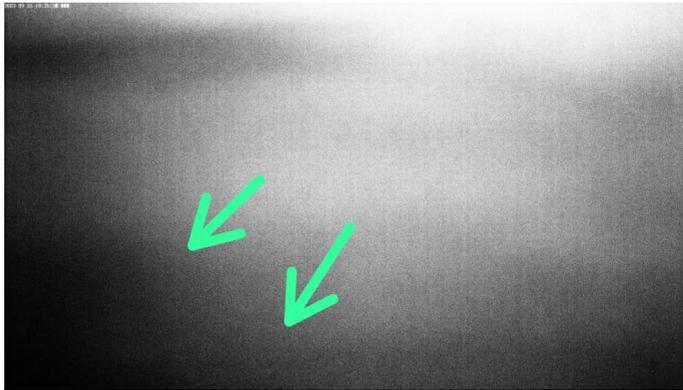
Dalam kesempatan lain, Inwanuddin bertemu dengan perukyah hilal dari Sidogiri Pasuruan. Ketika Rukyatulhilal Jumadil Akhir 1445 di Pasuruan, pertemuan dan perbincangan terjadi dengan perukyah hilal kasat teleskop

⁹⁹ Muh. Ma'rufin Sudibyo, Analisis Citra Hilal 1 Mei 2022... 2-3

¹⁰⁰ Wawancara dengan KH. M. Inwanuddin pada 12 Januari 2024

asal Sidogiri Pasuruan. Kilas balik laporan rukyat Rabiul Awal 1445 dibahas dengan menunjukkan citra dari LF PCNU Gresik. Citra hilal bulan Rabiul Awal 1445 disetujui dan diakui sebagai citra hilal yang benar.¹⁰¹

Sebagai praktisi rukyat di lapangan, hilal dalam kondisi tipis (yang secara hisab memang tidak tinggi) sering ditemui, sehingga keyakinan bahwa itu adalah hilal dibentuk dan dilaporkan ke PBNU.



Gambar 3. 8 Analisa Hilal dari LF PCNU Gresik
(sumber : Gus Muid Gresik)

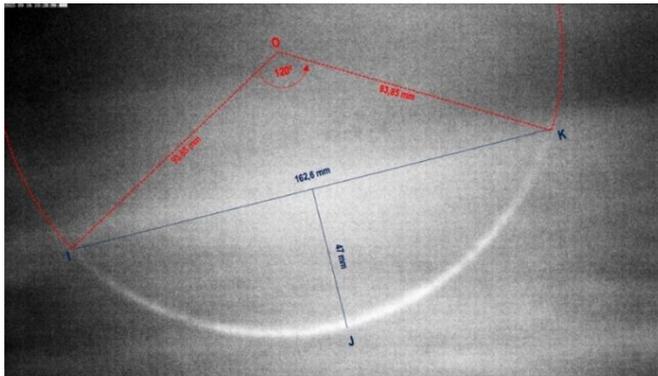
Prariset yang dilakukan kepada Gus Muid Gresik (gambar 3.6) untuk memastikan bahwa Rukyatulhilal di Condroidipo Gresik valid terekam dengan kamera dan diakui secara spontan oleh perukyat di lokasi tersebut. walau akhirnya dilaporkan ke LF PBNU.

Geometri yang dilakukan LF PBNU yakni menggunakan analisa menggunakan pendekatan kedua (Anugraha, 2024) dan pendekatan pertama (Setyanto, 2024).

¹⁰¹ Wawancara dengan KH. Inwanuddin pada 12 Januari 2024

Namun yang menjadi perbandingan adalah lengkungan cahaya hilal Rukyatulhilal dengan lengkungan sabit bulan pengamatan 24 jam kemudian.

Citra dengan lengkungan yang diduga pada Rukyatulhilal hari pertama kurang begitu jelas (gambar 3.6) sebaliknya pengamatan bulan hari kedua mendapatkan citra dengan busur sabit bulan sangat jelas. Sehingga analisis awal dilakukan pada citra hari kedua guna mengidentifikasi sifat-sifat lingkaran. Kemudian citra hari pertama diterapkan dengan asumsi diameter sudut cakram bulan tidak berubah signifikan di antara kedua pengamatan.

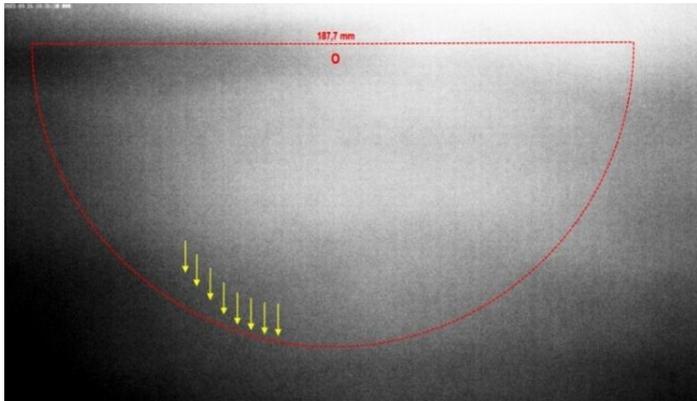


Gambar 3. 9 Geometri Citra Hilal Pada 30 Safar 1445

Melalui fungsi *shapes*, citra bulan dimasukkan dalam bingkai ukuran 22,58 cm x 14,38 cm. Citra 21,9 cm x 13,9 cm. Busur sabit bulan dinyakakan sebagai IJK (gambar 3.7). pengamatan talibusur IK memiliki panjang (t) 162,6 mm sedangkan garis jari-jari dikurangi apotema (a) diukur memiliki panjang 47 mm. Sehingga mengacu persamaan (2),

busur sabit bulan pengamatan hari kedua merupakan bagian cakram bulan berdiameter 187,7 mm. Berdasarkan persamaan (3), panjang busur sabit bulan pada pengamatan hari kedua adalah 120° berbeda jauh dibandingkan panjang sabit bulan produk pemodelan matematis Sultan (Sultan, 2005) yang besarnya 140° ($w' = 0,11'$).

Diameter cakram bulan yang diperoleh dari pengukuran citra hari kedua dimasukkan ke dalam citra hari pertama. Terdapat ketidaksamaan yang cukup besar antara lengkungan yang diduga sabit bulan dengan lingkaran cakram bulan (gambar 3.8). terjadinya ketidaksesuaian ini membuktikan bahwa dugaan sabit bulan pada citra pertama adalah tidak benar. Sehingga dugaan terekamnya hilal pada rukyah Condrodipo 15 september 2023 adalah tidak terbukti.



Gambar 3. 10 Citra Hilal 29 Safar 1445 H dengan Analisis Geometri Bulan Setelahnnya

Analisis LF PBNU dalam laporan Rukyatulhilar ini menyimpulkan bahwa pada ruyah Condrodipo 15 September 2023 :

- Ada perspektif 2 dimensi sifat-sifat lingkaran sempurna dapat diterapkan untuk cakram Bulan;
- ada citra hari kedua diperoleh diameter Bulan 187,7 mm dan panjang busur sabit Bulan (panjang sabit) 120° ;
- Penerapan sifat lingkaran yang diperoleh pada citra hari kedua terhadap citra hari pertama (ruyah Condrodipo), dimana kedua pengamatan menggunakan teleskop dan kamera yang sama serta setting yang sama pula, menunjukkan lengkungan yang diduga sabit Bulan adalah bukan hilal.

BAB IV

ANALISIS VERIFIKASI RUKYATULHILAL DENGAN GEOMETRI HILAL

A. Analisis Hasil Rukyatulhilar Syawal 1443 dan Rabiul Awal 1445

Keberhasilan dan tidaknya praktik Rukyatulhilar terdapat banyak faktor, diantaranya pada faktor alam seperti cuaca, iklim, polusi dan faktor gangguan aktivitas manusia misalnya aktivitas pelabuhan dan pabrik dan faktor manusia serta instrumennya.

Diantara kajian pada penelitian adalah kajian pada instrumen dan kondisi alam sekitar. Instrumen yang dimaksud adalah hisab dan alat yang digunakan mengambil citra (teleskop, kamera, laptop). Tentu, dalam menganalisis hisab perlu dilakukan perhitungan detail dan begitu pula citra hilal diperlukan verifikasi kesaksian baik sumpah maupun empiris. Berikut analisa hasil rukyat dengan nilai mendekati visibilitas hilal NU:

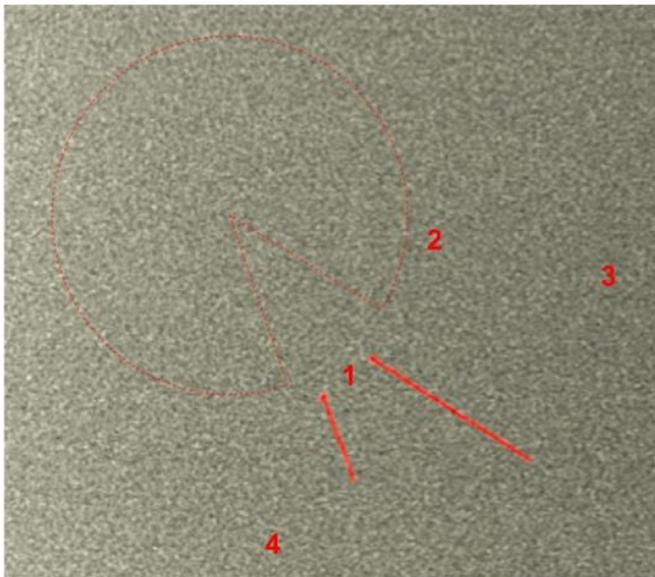
1. Rukyatulhilar Syawal 1443 H

Analisis citra Rukyatulhilar pada bulan Syawal 1443 H menjadi acuan pertama visibilitas hilal yang mulai diberlakukan sejak Ramadhan 1443 H. Kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama mempunyai kekuatan hukum syariat dalam menyusun kalender dan menerima/menolak lapiran, tidak dalam penentuan awal bulan kamariyah.

Berdasarkan hisab metode ephemeris, menunjukkan bahwa di Kupang, NTT (10° 09' 11" LS, 123° 36' 29" BT), posisi hilal berada pada ketinggian hilal toposentrik 04° 07' 00,91"

dan jarak elongasi geosentrik $06^{\circ} 13' 06,14''$ (6,2 derajat). Sebenarnya secara hisab nilai elongasi kurang sekitar 10 menit busur, akan tetapi oleh LF PBNU dianggap masuk.

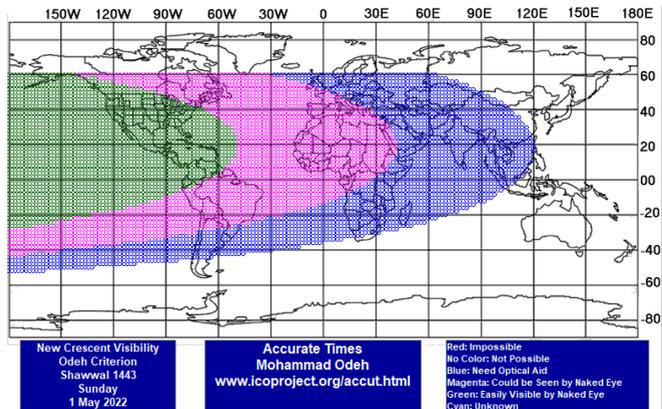
Permodelan yang dilakukan adalah dengan menganalisa kemungkinan lengkungan yang dianggap citra analisis pada lengkungan 1 (gambar 4.7) menunjukkan ia juga berhimpit dengan bentuk lingkaran. Panjang busur juringnya adalah $\sim 38^{\circ}$ diukur menggunakan aturan sinus. Apabila dibandingkan dengan 0,09 (secara kasar). Sehingga secara kasar pula busur juring lingkaran 1 kemungkinan besar merupakan citra hilal.



Gambar 4. 1 Analisa Citra Rukyatulhilal Syawal 1443 di Kupang

Kajian mengenai syawal 1443 secara utuh dalam wilayah hukmi negara Indonesia sudah masuk dalam

kriteria Baru Mabims dengan titik paling barat Lhoknga, Aceh (5,14 LU 96,47 BT) sehingga pemberlakuan rukyah pada titik yang sudah memasuki kriteria sudah dianggap sah secara syariat dan astronomis.



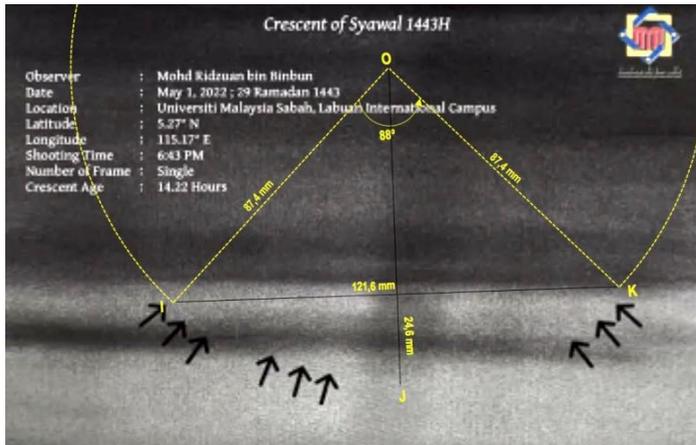
Gambar 4. 2 Peta Visibilitas Hilal Syawal 1443 (Odeh)

Citra hilal pada Rukyatulhilal syawal 1443 di Kupang sudah dianalisa secara internal oleh LF PBNU dengan menggunakan metode geometri hilal mempelajari dan menganalisa cakram hilal dengan lingkaran sempurna.

Jika dikaitkan dengan ketebalan sabit bulan (w) berdasar panjang busur sabit pada citra Syawal 1443 di Kupang sebesar $w = 0,07'$. Data empirik menyatakan masih di bawah data terkecil di Indonesia $w = 0,10'$ atau dalam pemodelan Sultan $w=0,11'$.

Sedangkan Berdasarkan hisab untuk data pembandingan dari Rukyatulhilal Syawal di Sabah

Malaysia juga turut dianalisa, baik secara hisab maupun citra hilal.



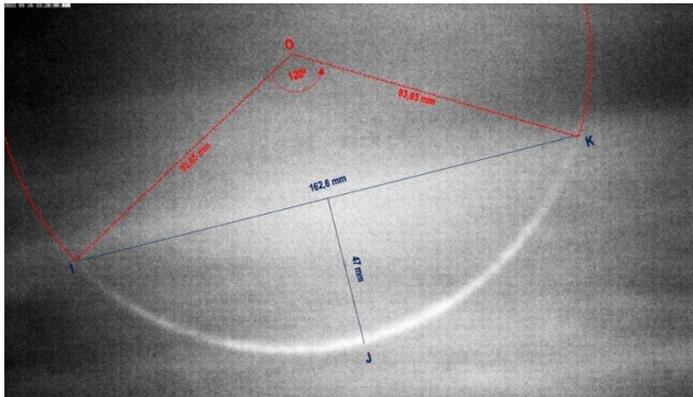
Gambar 3. 11 Analisis Citra Hilal Syawal di Sabah Malaysia

Posisi dan kondisi hilal di Kupang dan di Sabah mendekati sama dengan perbedaan elongasi yang sudah memenuhi batas kriteria IRNU yakni tinggi hilal $04^{\circ} 56' 36,51''$ elongasi $06^{\circ} 36' 25,71''$.

Berikut secara umum kesimpulan dari analisa bulan Syawal 1443 mendapatkan hasil bahwa hilal pada bulan Syawal 1443 secara hisab memenuhi sebagian wilayah Indonesia kemudian laporan citra hilal dianalisa dengan metode fotometri (kontras bulan dan latar belakang) serta ketebalan hilal mendapati ada kesesuaian antara lengkungan yang terekam dengan unsur-unsur panjang busur lingkaran sempurna. Baik data kupang, NTT maupun Sabah, Malaysia.

2. Rukyatulhilal Rabiul Awal 1445 H

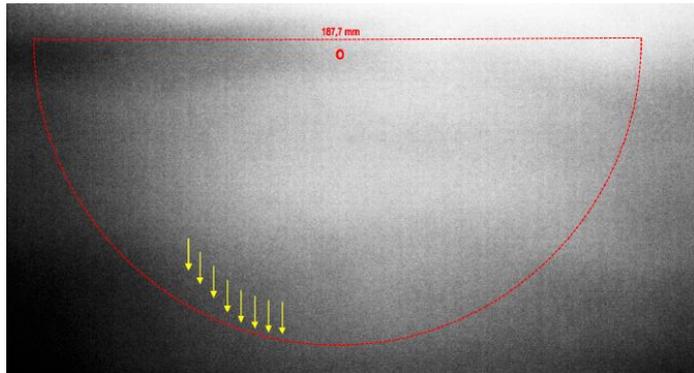
Pada markas Condrodipo Gresik Rukyah hilal (hari pertama) memproduksi citra dengan lengkungan yang diduga busur sabit Bulan namun kurang jelas (gambar 2). Sebaliknya pengamatan Bulan (hari kedua) menghasilkan citra dengan busur sabit Bulan sangat jelas. Sehingga analisis awal dilakukan pada citra hari kedua guna mengidentifikasi sifat-sifat lingkaran.



Gambar 4. 3 Citra Hilal Pada 30 Safar 1445 dalam Analisa LF PBNU

Selanjutnya diterapkan ke dalam citra hari pertama dengan asumsi diameter sudut cakram Bulan tidak berubah signifikan di antara kedua pengamatan. Melalui fungsi Shapes, citra Bulan dimasukkan ke dalam bingkai ukuran 22,58 cm x 14,38 cm. Ukuran citra 21,9 cm x 13,9 cm. Busur sabit Bulan dinyatakan sebagai IJK (gambar 3). Pengukuran talibusur IK memiliki panjang (t) 162,6 mm sedangkan garis jari-jari dikurangi apotema (a) diukur memiliki panjang 47 mm. Sehingga mengacu persamaan (2), busur sabit Bulan produk pengamatan hari kedua merupakan bagian cakram

Bulan berdiameter 187,7 mm. Berdasarkan persamaan (3), panjang busur sabit Bulan pada pengamatan hari kedua adalah 120° . Nilai ini tidak berbeda jauh dibandingkan panjang sabit Bulan produk pemodelan matematis Sultan (Sultan, 2005) yang besarnya 140° (pada $w' = 0,11'$).



Gambar 4. 4 Analisa Hilal 15 September 2023 dengan Busur Cakram Bulan 16 September 2023

Adapun data rukyat di Condrodipo Gresik walaupun masih diklaim hilal oleh perukyat dan tim LF PCNU Gresik, tetapi tidak memberikan penjelasan ilmiah berteori juga sehingga atas analisa LF PBNU (Sudiby, 2024) data hilal tersebut tidak memenuhi syarat panjang busur lingkaran citra bulan sehari setelahnya menggunakan teori geometri hilal.

Selain menganalisa dengan cermat terhadap laporan citra hilal yang secara hisab belum memenuhi batas minimum kriteria IRNU patut untuk dimusyawarahkan terlebih dahulu. Akan tetapi jika penelitian di lapangan dilakukan guna pembuktian kriteria baik dalam rangka perbaikan atau perubahan rasanya sulit

dilakukan karena butuh waktu yang panjang. Sehingga mengikuti saja kesepakatan kriteria IRNU ini¹⁰²

Analisa berdasarkan metode teori geometri hilal pada Syawal 1443 di Kupang dan Sabah Malaysia serta pada Rabiul Awal 1445 di Condrodipo Gresik menunjukkan sebagai bantahan ilmiah, dalam rangka menolak kesaksian rukyat pada Rabiul Awal 1445. Sehingga penggunaan hisab kriteria *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama yang berlandaskan pengamatan lapangan serta penggunaan metode verifikasi hilal berkesesuaian dengan pendapat al-Subki bahwa jika terdapat hisab *qath'i* yang menyatakan hilal tidak mungkin dapat dilihat, maka kesaksiannya ditolak.

وفي مغني الخطيب ما نصه: (فرع) لو شهد برؤية الهلال واحد أو اثنان
واقترضى الحساب عدم إمكان رؤيته. قال السبكي: لا تقبل هذه الشهادة،
لأن الحساب قطعي والشهادة ظنية، والظن لا يعارض القطع. (إعانة
الطالبين على حل ألفاظ فتح المعين ج ٢ ص ٢٤٣)

Di dalam kitab mughī (mughnī al-muhtāj) syekh khotib menjelaskan (cabang permasalahan) jika terdapat kesaksian dengan Rukyatulhilal oleh seorang atau dua orang bahkan lebih tetapi penerapan hitungan menunjukkan tidak mungkin dirukyat. Menurut imam subki kesaksian tersebut ditolak karena hisab bersifat pasti sedangkan Rukyatulhilal bersifat dugaan. Dugaan tidak dapat mengalahkan kepastian. (I'ānah al-Ṭalībīn 'ala Ḥallī Alfāzī fath al-Muīn).¹⁰³

¹⁰² Wawancara dengan Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.

¹⁰³ Abu Bakar Syatho, Ianah at Tholibin Syarh Fathul Muin, (Semarang:Thoha Putra, t.t.)

Dikuatkan oleh al-Ibadi, bahkan jika perukyat itu adil, adil dalam konteks ini adalah orang yang berintegritas tinggi beserta keilmuannya tetapi jika tidak dapat memberikan keterangan yang ilmiah (saintifik) maka kesaksiannya dapat ditolak.

ونقل القليوبي من الشافعية عن العبادي قوله: “إذا دل الحساب القطعي على عدم رؤية الهلال لم يقبل قول العدول برؤيته، وترد شهادتهم”، ثم قال القليوبي: هذا ظاهر جلي، ولا يجوز الصوم حينئذ، وإن مخالفة ذلك معاندة ومكابرة. (حاشية القليوبي على المنهاج الطالبين ص ٤٩)

Imam Qalyūbī menukil pendapat ulama dari golongan syafi'iyah, dari al-Ibadi, ia berkata “jika hisab menunjukkan kepastian tidak dapat dilakukan rukyatul hilal, maka ucapan (sumpah) orang yang adilpun tidak diterima dan kesaksiannya ditolak.”, imam Qalyūbī mengatakan ini pendapat yang jelas. Maka tidak boleh berpuasa atas kondisi demikian. Karena sesungguhnya perbedaan perkara demikian menimbulkan keras kepala dan pertentangan. (Hasyiyah al-Qalyūbī ‘ala al-Minhaj al-Thalibin, halaman 49)¹⁰⁴

Kedua pendapat diatas memberikan pemahaman terhadap pentingnya melakukan perhitungan matematis, teknik rukyatulhilal dan teknik verifikasi baik menggunakan kriteria visibilitas hilal maupun dengan metode lain seperti geometri hilal.

B. Urgensi Verifikasi Rukyatulhilal Dengan Geometri Hilal

Tradisi pengamatan hilal (hilal) atau rukyatulhilal dilakukan untuk menandai permulaan bulan baru. Namun, metode ini sering kali menghadapi berbagai tantangan dan perbedaan

¹⁰⁴ Syihabuddin Ahmad Al Qalyubi, Ḥāsyīyah al-Qalyubi ‘alā Minhaj al-Thalibin, (Beirut: Darul Kutub, t.t.) 49

pendapat. Oleh karena itu, integrasi metode astronomi modern, seperti verifikasi menggunakan geometri hilal, menjadi sangat penting untuk memastikan akurasi dan validitas hilal dalam penentuan awal bulan Hijriyah.

Geometri hilal mengacu pada penggunaan prinsip-prinsip astronomi dan perhitungan geometris untuk memprediksi visibilitas hilal. Metode ini memanfaatkan berbagai parameter astronomi, seperti:

1. Elongasi Bulan: Jarak sudut antara bulan dan matahari di langit.
2. Ketinggian Bulan: Posisi bulan di atas horizon pada saat matahari terbenam.
3. Sudut Fase Bulan: Bagian bulan yang diterangi oleh matahari, yang menentukan kecerahan hilal.
4. Azimut: Arah horizontal di mana bulan terbenam dibandingkan dengan matahari.

Dengan menggunakan data ini, para astronom dapat memprediksi kapan dan di mana hilal akan terlihat dengan lebih akurat. Adapun manfaat verifikasi rukyatulhilal dengan geometri hilal menggunakan geometri hilal untuk verifikasi rukyatulhilal menawarkan beberapa keuntungan:

1. Akurasi yang Lebih Tinggi: Perhitungan astronomi memberikan prediksi yang lebih akurat mengenai posisi dan visibilitas hilal dibandingkan dengan pengamatan visual semata.

2. **Konsistensi:** Metode ini tidak terpengaruh oleh kondisi cuaca atau polusi cahaya, sehingga memberikan hasil yang lebih konsisten.
3. **Keseragaman Global:** Dengan standar astronomi yang diterima secara internasional, komunitas Muslim di seluruh dunia dapat menyinkronkan penentuan awal bulan, mengurangi perbedaan pendapat antar negara atau wilayah.
4. **Peningkatan Kredibilitas:** Keputusan yang didukung oleh data ilmiah cenderung lebih diterima oleh masyarakat luas, meningkatkan kredibilitas otoritas keagamaan.
5. **Penguatan Ilmu Pengetahuan:** Mendorong umat Islam untuk menghargai dan memanfaatkan ilmu pengetahuan modern dalam praktik keagamaan.

Proses verifikasi rukyatulhلال dengan menggunakan geometri hilal melibatkan beberapa langkah penting:

1. **Pengumpulan citra dan data astronomis.** Data mengenai posisi bulan dan matahari dikumpulkan dari berbagai observatorium astronomi. Data ini mencakup elongasi bulan, ketinggian bulan, sudut fase bulan, dan azimuth.
2. **Perhitungan Geometri:** Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan perhitungan geometris untuk menentukan visibilitas hilal. Perhitungan ini melibatkan penggunaan rumus-rumus astronomi dan model komputer untuk memprediksi kapan dan di mana hilal akan terlihat.
3. **Verifikasi Lapangan:** Meskipun perhitungan geometris memberikan prediksi yang akurat, verifikasi lapangan tetap dilakukan untuk memastikan bahwa hilal benar-benar

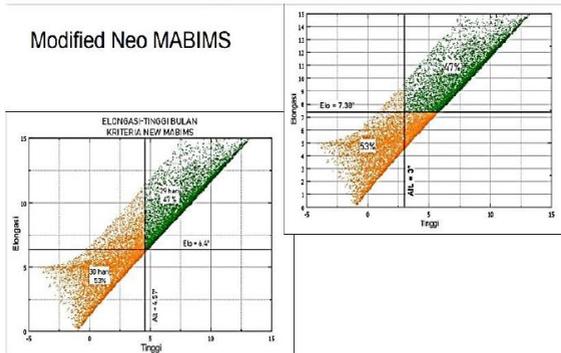
terlihat sesuai dengan prediksi. Ini melibatkan pengamatan oleh tim yang terlatih di lokasi-lokasi yang diprediksi.

4. Pengambilan Keputusan: Berdasarkan hasil verifikasi lapangan dan data astronomi, otoritas keagamaan mengambil keputusan mengenai awal bulan Hijriyah.

Penerapan geometri hilal pada dasarnya harus memanfaatkan salah satunya dengan sudut elongasi geosentris, dimana elongasi geosentris mempunyai korelasi terhadap ketebalan hilal. Adapun dasar penggunaan elongasi geosentris sebagai berikut:

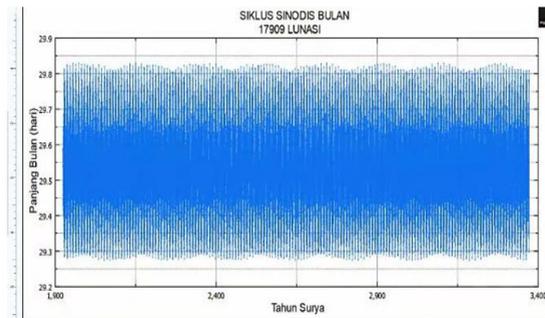
Elongasi geosentrik adalah jarak sudut antara bulan dan matahari yang diukur dari pusat bumi. Parameter ini umumnya digunakan dalam hisab (perhitungan) dengan bumi sebagai titik referensi. Sementara itu, elongasi toposentrik adalah jarak sudut antara bulan dan matahari yang diukur dari permukaan bumi. Parameter ini biasanya digunakan dalam hisab sebagai persiapan untuk rukyat (pengamatan).¹⁰⁵

¹⁰⁵ Thomas Djamaluddin, Elongasi Kriteria Baru MABIMS: Toposentrik atau Geosentrik?, (2022) <https://tdjamaluddin.com/2023/01/24/elongasi-kriteria-baru-mabims-toposentrik-atau-geosentrik/> diakses pada 4 Juni 2024



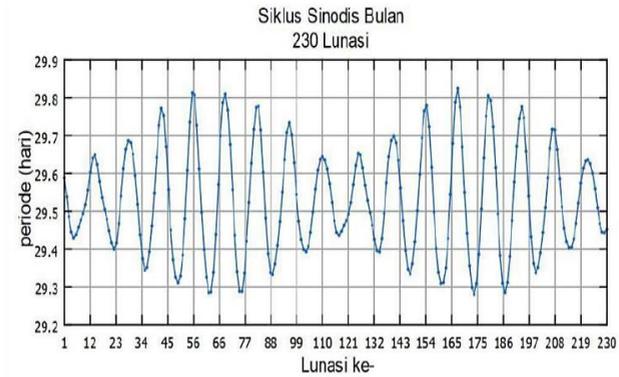
Gambar 4. 5 Plot Data Tinggi Hilal dan Elongasi IRNU (sumber: LF PBNU, Hasil Rakernas LF PBNU 2022)

Data di atas jika disandarkan merupakan hasil pemodelan selama 17909 lunasi selama 1448 tahun.

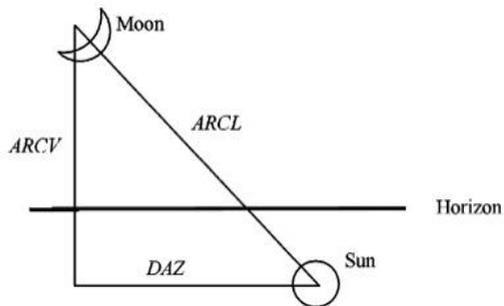


Gambar 4. 6 Siklus Sinodis/ Umur Bulan (sumber: LF PBNU, Hasil Rakernas LF PBNU Tahun 2022)

Dari siklus tersebut diketahui bahwa periode sinodis itu:
 Nilai Minimum = 29.274291
 Nilai Maximum = 29.829762
 Nilai rata-rata (mean) = 29.530593
 Dari siklus selama 17909 lunasi tersebut, kemudian di plot (diperlebar) per 230 siklus lunasi, maka hasilnya seperti ini:



Gambar 4. 7 Siklus Sinodis per-230 Lunasi
(sumber: LF PBNU, Hasil Rakernas tahun 2022)



Gambar 4. 8 Geometri Visibilitas Hilal

Rumus Elongasi Geosentrik

$$\cos \psi = \cos \delta_o \cos \delta + \sin \delta_o \sin \delta \cos (\alpha_o - \alpha)$$

Atau

$$\cos \psi = \cos \beta \cos (\lambda - \lambda_o)$$

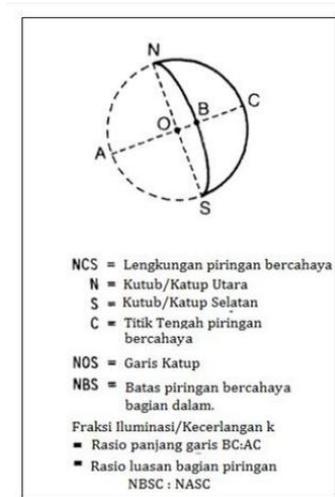
Dimana α_o , δ_o , λ_o dan α , δ , λ adalah askesio rekta geosentrik, deklinasi geosentrik dan bujur geosentrik.

Masing-masing adalah matahari dan bulan. Sedangkan β adalah lintang geosentrik dari bulan.

Pemodelan dengan elongasi 6,4 derajat dilakukan oleh Odeh (2006) yakni :ARCL $>6,4^\circ$ DAN ARCV $>4^\circ$ Karena alat optik pada dasarnya selalu digunakan sebagai alat bantu pengamatan, aspek fisik hilal dapat diambil dari batas Danjon dengan menggunakan alat optik. Kami dapat menggunakan batas Danjon yang berjarak $6,4^\circ$ dari Odeh. Kriteria yang digunakan Odeh (2006) untuk menggunakan lebar sabit tampaknya tidak dikenal oleh pelaksana hisab rukyat di Indonesia. Akibatnya, kurang tepat untuk digunakan. Batas bawah beda tinggi bulan-matahari—minimal 4 derajat—dari Ilyas (1988), Caldwell dan Laney (2001), dan Sudiby (2009) dapat digunakan untuk menggambarkan kontras latar depan di ufuk barat.¹⁰⁶

¹⁰⁶ (Djamaluddin, 2005), 20

2. Korelasi Elongasi dengan kecerlangan bulan



Gambar 4. 9 Rasio Iluminasi Bulan¹⁰⁷

Fraksi iluminasi atau kecerlangan (k) dari piringan bulan ditentukan oleh elongasi antara Bumi dan Matahari, mengacu pada titik pusat Bulan.

$$k = \frac{1 + \cos i}{2} \quad (1)$$

Pada gambar 4.5, diketahui bahwa nilai dari kedua rasio luas bagian piringan yang bercahaya dibandingkan dengan luas keseluruhan, serta rasio panjang garis bercahaya dari garis tengah yang tegak lurus terhadap garis kutub dengan diameter penuh, digunakan dalam perhitungan ini.

¹⁰⁷ (Meeus, 1991)

Sudut fase i dari Bulan, dilihat dari pengamat di pusat Bumi dapat dirumuskan sebagai berikut. Pertama, hitung elongasi geosentrik ψ dari Bulan ke Matahari, yang mana dapat dihitung dengan salah satu rumus elongasi berikut ini:¹⁰⁸

$$\begin{aligned} \cos \psi &= \cos \delta_o \cos \delta + \sin \delta_o \sin \delta \cos (\alpha_o - \alpha) \\ &\text{atau} \\ \cos \psi &= \cos \beta \cos (\lambda - \lambda_o) \end{aligned} \tag{2}$$

Dimana α_o , δ_o , λ_o dan α , δ , λ adalah askesio rekta geosentrik, deklinasi geosentrik dan bujur geosentrik. Masing-masing adalah matahari dan bulan.

Sedangkan β adalah lintang geosentrik dari bulan. selanjutnya kita mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$\tan i = \frac{R \sin \psi}{(\Delta - R \cos \psi)} \tag{3}$$

Dimana R adalah jarak antara Bumi dan Matahari, dan Δ adalah jarak antara Bumi dan Bulan, yang mana keduanya harus mempunyai satuan ukur yang sama, misalnya dinyatakan dalam kilometer. Nilai sudut ψ dan i selalu antara 0 dan 180 derajat. Jika sudut i diketahui, maka Fraksi Iluminasi/Kecerlangan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus.

¹⁰⁸ Meeus J, *Astronomical Algorithms*, Virginia, Willman Bell, (1991), I, 30-0269-30-0269

Tentu saja, perhitungan kecerlangan k tidak diperlukan menghitung posisi geosentrik Bulan dan Matahari dengan ketelitian tinggi. Akurasi 1' (satu menit busur) sudah dianggap memenuhi syarat.

Jika tidak diperlukan ketelitian tinggi, maka hal ini sudah cukup memadai untuk menghitung dengan $\cos i = -\cos \psi$. Kesalahan dalam perhitungan kecerlangan k tidak akan pernah melebihi 0.0014.

Untuk perhitungan akurasi rendah yang masih dianggap hasil yang bagus adalah dengan mengabaikan lintang Bulan dan perhitungan nilai pendekatan dari sudut i dapat dilakukan sebagai berikut:

$$i = 180^\circ - D - 6^\circ.289 \sin M' + 2^\circ.00 \sin M - 1^\circ.274 \sin (2D - M') - 0^\circ.658 \sin 2D - 0^\circ.214 \sin 2M' - 0^\circ.110 \sin D \quad (4)$$

dimana sudut D , M dan M' dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (45.2) sampai (45.4). Dalam hal ini, posisi geosentrik Matahari dan Bulan tidak diperlukan.

Posisi sudut bagian Bulan yang bercahaya atau sudut kemiringan hilal adalah posisi sudut X dari titik tengah lengkungan Bulan yang bercahaya (titik C pada gambar 4.5), dihitung ke arah timur dari titik Utara piringan tersebut (bukan dari sumbu rotasi globe Bulan). Hal ini dapat diperoleh dari persamaan berikut ini:

$$\tan X = \frac{\cos \delta \sin \delta (\alpha \sigma - \alpha)}{\sin \delta \cos \delta - \cos \delta \sin \delta (\alpha \sigma - \alpha)}$$

(5)

Dimana α , δ , α , δ mempunyai arti yang sama seperti yang disebutkan sebelumnya.

Sudut X mempunyai nilai sekitar 270° pada saat mendekati perempat pertama (first quarter) dan mendekati 90° setelah bulan purnama. Sudut X diperoleh pada kwadran yang tepat dengan menggunakan fungsi ATN2 dengan memasukkan fraksi pembilang dan penyebut seperti dalam (5).

Jika X adalah posisi sudut titik tengah lengkungan Bulan yang bercahaya, maka posisi sudut katup-katupnya adalah $X - 90^\circ$ dan $X + 90^\circ$.

Contoh: (4.1)

Kecerlangan dan Lebar Hilal pada 01 Mei 2022 jam 17.35 WIB

$$\alpha = 38^\circ 34' 41.20''$$

$$\delta = 16^\circ 30' 20.45''$$

$$\text{Jarak Bumi-Bulan} = 368408 \text{ km}$$

$$\alpha = 44^\circ 52' 51.05''$$

$$\delta = 15^\circ 07' 39.35''$$

$$\text{Jarak Bumi-Bulan} = 1499715 \text{ km}$$

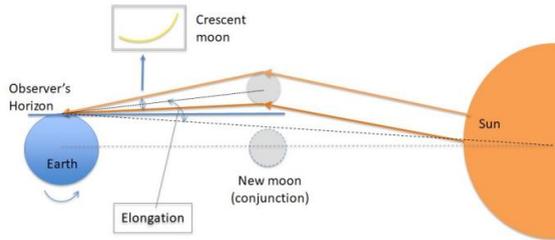
$$\text{Elongasi } (\psi) = 06^\circ 13' 05,97'' \text{ (rumus (2))}$$

$$\text{Sudut fase } (i) = 2,997871088 \text{ (rumus (3))}$$

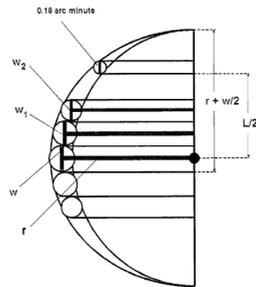
$$\text{Kecerlangan } (k) = 0,52 \text{ persen (rumus (1))}$$

Schaefer (1991) mengembangkan model teoretis yang menggambarkan hubungan antara besar lengkungan sabit hilal dan kecerlangannya. Dengan batas sensitivitas mata manusia sekitar magnitudo 8 (ukuran kecerlangan relatif dalam astronomi), pada jarak sekitar 8 derajat, hilal hanya akan tampak

sebagai garis tipis tanpa lengkungan yang jelas. Panjang busur sabit hanya sekitar 40 derajat, atau sekitar sepersembilan dari lingkaran penuh, sehingga sulit dikenali sebagai hilal.¹⁰⁹



Gambar 4. 10 Ilustrasi Elongasi Toposentris
Korelasi elongasi dengan lebar lengkungan



Gambar 4. 11 Menghitung Lebar Bulan Sabit

Semakin besar nilai elongasi, maka semakin besar pula lebar hilal dan iluminasi hilalnya, karena bulan semakin tersinari oleh matahari. Sebagaimana panjang citra bulan sabit yang terekam secara empirik dapat dilakukan pemodelan geometri dan korelasi parameter elongasi dengan parameter lain

¹⁰⁹ (Sakirman, 2012)

Rumus Lebar Sabit Bulan

$$W = 15(1 - \cos \psi)^{110}$$

Menggunakan data contoh (4.1)

$$W = 15 \times (1 - \cos 06^\circ 13' 05,97'') = 0,09' \text{ (menit busur).}$$

Implementasi keduanya harus dilakukan secara bersama karena pada nilai ketinggian hilal, adalah batas kontras antara cahaya syafak dan intensitas cahaya hilal/ Selain itu juga perlu adanya parameter elongasi sebagai batas kecerlangan dan lebar bulan (Sultan, 2005)

Penerapan geosentris hilal untuk verifikasi rukyatulhilal oleh LF PBNU baru sebatas menelaah dan menganalisa sifat-sifat lingkaran sempurna lengkungan dan cakram hilal yang teramati tanpa memberikan batas minimum sudut panjang busur hilal. Sehingga ini yang masih menjadi kajian lebih lanjut.

¹¹⁰ (Yallop, 2004)

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa yang telah dilakukan pada bab terdahulu. Penulis menjelaskan poin simpulan sebagai berikut:

1. Studi atas hasil Rukyatulhilar bulan Syawal 1443 H setelah dilakukan verifikasi rukyatul hilar dengan geometri hilar mendapatkan bahwa lengkungan hilar sesuai dengan sifat-sifat geometri hilar baik dengan perbandingan cakram matahari maupun bulan setelahnya. dan Rabiul Awal 1445 H mendapatkan hasil bahwa ketebalan hilar mendapati ada kesesuaian antara lengkungan yang terekam dengan unsur-unsur panjang busur lingkaran sempurna. Baik data kupang, NTT maupun Sabah, Malaysia. Sedangkan laporan hilar hasil rukyat bulan Rabiul Awal 1445 di Condrodipo Gresik walaupun masih diklaim hilar oleh perukyat dan tim LF PCNU Gresik, tetapi tidak memberikan penjelasan ilmiah berteori juga sehingga atas analisa LF PBNU (Sudiby, 2024) data hilar tersebut tidak memenuhi syarat panjang busur lingkaran citra bulan sehari setelahnya menggunakan teori geometri hilar.
2. Urgensi melakukan verifikasi rukyatulhilar dengan geometri mempunyai nilai fundamental sebagai bentuk antisipasi terhadap kesaksian yang memiliki lengkungan hilar tipis serta kondisi hilar pada posisi mendekati kriteria minimum IRNU, tinggi toposentris 3 derajat dan elongasi geosentris 6,4 derajat. Dengan menganalisa citra hilar dengan sifat lingkaran sempurna tentu

dengan memperhatikan point of view (POV) baik pada teleskop maupun software pada laptop. Terbukti pada dua kasus bulan Syawal 1443 dan Rabiul Awal 1445 dengan menerapkan teori geometri hilal sebagai langkah verifikasi mendapatkan hasil akurat walaupun belum terdapat batas minimum sudut panjang busur hilal. Penggunaan geometri hilal sebagai verifikasi rukyatulhilal dapat meningkatkan akurasi rukyatul hilal, kredibilitas perukyat

B. Saran

Dengan penelitian ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran kepada pembaca dan pihak yang terkait sebagai berikut:

1. Melakukan kajian berupa observasi di lapangan dengan kondisi saat ini dengan mempertimbangkan atmosfer, polusi cahaya, kelembapan, dll sehingga penyempurnaan kriteria visibilitas hilal selalu aktual dan ilmiah berdasarkan data.
2. Melakukan verifikasi hilal secara komprehensif terhadap kesaksian dan citra empirik dengan teori yang dapat dipertanggungjawabkan

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Abu Abdillah Muhammad Al-Qurtubi. (1964). *Tafsir Al-Qurtubi*. Darul Kutul al-Mishriyyah.
- Ahmad Ibn Qasim al-'Ibadi. (1996). *Hāsyīyah al-Syarwānī 'alā Tuhfah al-Muhtāj*. Dar al-Kotob al-Ilmiah.
- Ahmad Junaidi. (2021). *Astrofotografi*. Q-Media.
- Ahmad Tanzeh. (2011). *Metodologi Penelitian Praktis*. Teras.
- Al Qalyubi, S. A. (t.t.). *Hāsyīyah al-Qalyubi 'alā Minhaj al-Thalibin*. Darul Kutub.
- Al Ramli, S. A. (t.t.). *Fatawa al-Ramli*. Daar Fikr.
- Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. (2011). *Elementary Geometry for College Students* (4 ed.). Brooks/Cole Cengage Learning.
- Anugraha, R. (2012). *Mekanika Benda Langit*. Universitas Gadjah Mada.
- Azhari, S. (2005). *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Cet. I). Pustaka Pelajar.
- Budiwati, A., & Izzuddin, A. (2020). *Formulasi Kalender Hijriah Dalam Pendekatan Historis-Astronomi*. Bitread Publishing.
- Djamaluddin, T. (2005). *Menggagas Fikih Astronomi: Telaah Hisab Rukyah dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*. :Penerbit Kaki Langit.
- Djamaluddin, T. (2010). *Analisis Visibilitas Hilal Untuk Usulan Kriteria Tunggal di Indonesia*. LAPAN.
- Djamaluddin, T. (2011). *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat*. LAPAN.

- Faishol Amin, M. (2018). *Akuitas Mata dalam Kriteria Visibilitas Hilal Tesis*. UIN Walisongo.
- Hamjan A. Ranselengo. (2023). *Kriteria Neo Visibilitas Hilal Mabims Dan Isbat 1 Syawal 1443 H di Indonesia*. UIN Walisongo .
- Ibnu Hajar al-Haitami. (1983). *Tuhfah al-Muhtaj Bi Syarh al-Minhaj: Vol. III*. Al-Tijariyah al-Kubro.
- Islam, D. J. B. M. (2022). *Pemberitahuan Penggunaan Kriteria Baru MABIMS*. Kementerian Agama RI.
- Izzuddin, A. (2007). *Fiqih Hisab Rukyah: Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*. Erlangga.
- Izzuddin, A. (2011). *Ilmu Falak Praktis*. Pustaka Rizki Putra.
- John M Echols. (2003). *Kamus Inggris Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Khazin, M. (2004). *Ilmu Falak (dalam Teori dan Praktik)*. Buana Pustaka.
- Lukman Hakim. (2012). *Analisis terhadap Rukyat Ketilem Masyarakat Pesisir Kelurahan Belimbing Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan*. Institut Agama Islam Negeri Walisongo.
- Muh. Hadi Bashori. (2013). *Penanggalan Islam: Peradaban Tanpa Penanggalan, Inikah Pilihan Kita?* PT Elex Media Komputindo.
- Muhammad bin Muhammad Al-Husaini. (t.t.). *Ithaaf al-Saadah al-Muttaqin bi Syarh Ilhya Ulumuddin*. Daarul Kutub Ilmiyyah.
- Munawwir, A. W. (1997). *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia*. Pustaka Progresif.
- Muslim, A. al-Husain. (2006). *Ṣaḥīḥ Muslim*. Dār Thaybah.

- Noor Ahmad SS, & Abu Syaiful Mujab. (t.t.). *Risalah Syams Al-Hilāl Juz I*. Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyah.
- Rizalludin. (2018). *Penolakan Pengurus Besar Nahdlatul Ulama (PBNU) Terhadap Kesaksian Hasil Rukyat di Bawah Imkān al-rukyat dari Tahun 1998-2017*. UIN Walisongo.
- Sakirman. (2012). *Analisis Fotometri Kontras Visibilitas Hilal*. IAIN Walisongo.
- Shihab, M. Q. (2005a). *Tafsir Al-Mishbāh* (Vol. 5). Penerbit Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2005b). *Tafsir Al-Mishbāh* (Vol. 1). Penerbit Lentera Hati.
- Slamet Hambali. (2012). *Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta*. Bismillah Publisher.
- Sudiby, Muh. M. (2024a). *Analisis Citra Hilal 1 Mei 2022 Tarikh Umum Dalam Penentuan Idul Fitri 1443 H (Analisis Internal)*.
- Sudiby, Muh. M. (2024). *Analisis Geometrik Rukyah Hilal 15 September 2023 Tarikh Umum Dari Condrodipo, Kab. Gresik (Jawa Timur)*.
- Surat Keputusan Lembaga Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, Pub. L. No. 001/SK/LF-PBNU/III/2022, 1 (2022).
- Susiknan Azhari. (2007). *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern* (2 ed.). Suara Muhammadiyah.
- Syatho, A. B. (t.t.). *Ianah at Tholibin Syarh Fathul Muin*. Thoha Putra.
- Syihabuddin Ahmad Al-Ramli. (t.t.). *Nihayah al-Muhtaj*. Daar Fikr.
- Tim Penulis. (2010). *Almanak Hisab Rukyat*. Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama Republik Indonesia.

- Tim Penyusun. (2022). *Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Pascasarjana UIN Walisongo Semarang.
- Tim Penyusun Kementerian Agama RI. (2011). *Al-Qur'an & Tafsirnya* (Vol. 9). Widya Cahaya.
- Wahbah al-Zuhayli. (1989). *al-Fiqh Islami wa Adillatuhu* (3 ed., Vol. 2). Daar Fikr.
- Yaqin, A. (2019). *Pemikiran Imkān Al-Rukyah Ahmad Marzuqi Al-Batāwi Dalam Kitab Faḍlu Al-Raḥman*. UIN Walisongo.

Jurnal

- Adlan Sanur. (2016). Mengukuhkan Metode 'Urf Kelompok Dalam Melanggengkan Keberagaman Untuk Penentuan Bulan Qamariya Tareqat Syatthariyyah Di Sumatera Barat. *Al-Hurriyah: Jurnal Hukum Islam*, 01. <http://dx.doi.org/10.30983/alhurriyah.v1i2.485>
- Agus Muthofa. (2014, April 29). Masalah Klasik yang Belum Terpecahkan. *Astrofotografi Sebagai Rukyat Bil Ilmi*.
- Aini, S. (2022). A Discourse of Mabims New Criteria: Reading Difference Frequency Between Wujud al-Hilal and Imkan ar-Rukyat. *Justicia Islamica*, 19(1), 113–131. <https://doi.org/10.21154/justicia.v19i1.3394>
- Arif Royyani, M., Mufid, A., Ni'am, M. I., Azizi, A. Q., & Abidin, A. A. (2021). Shahadah 'Ilmy; Integrating Fiqh and Astronomy Paradigm in Determining The Arrival of Lunar Months in Indonesia. *Al-Ihkam: Jurnal Hukum dan Pranata Sosial*, 16(2), 503–524. <https://doi.org/10.19105/AL-LHKAM.V16I2.5320>
- Arkanuddin, M., & Sudiby, M. M. (2015). Kriteria Visibilitas Hilal Rukyatulhilal Indonesia (RHI) (Konsep, Kriteria, Dan Implementasi). *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 1(1), 34–44.

- Assidhiqi, I. U., & Rousi, F. (2021). Pemikiran Muhammad Mansur Tentang Imkān al-Ru'yah dalam Kitab Mīzān al-I'tidāl. *Al-Afaq : Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*.
- Blackwell, H. R. (1946). *Contrast Thresholds of the Human Eye*. 624.
- Bradley E. Schaefer. (1998). *To The Visual Limits*. Sky & Telescope.
- Caldwell, J. A. R., & Laney, C. D. (2005). *First Visibility of the Lunar Crescent*. <http://www.jas.org.jo/icop.html>
- Frans Bruin. (1977). The First Visibility of Lunar Crescent. *Vistas in Astronomy*, 21, 331–358.
- Jaenal Arifin. (2014). Fiqih Hisab Rukyah Di Indonesia (Telaah Sistem Penetapan Awal Bulan Qamariyyah). *Yudisia*, 02, 409.
- Johann Friedrich Julius Schmidt. (1884). Proceedings of The American Academy of Arts and Sciences. *Proceedings of The American Academy of Arts and Sciences*.
- Louay F. Fatoohi. (1998). The Danjon Limit of First Visibility of The Lunar Crescent. *The Observatory*.
- Lukman Hakim. (2012). *Analisis terhadap Rukyat Ketilem Masyarakat Pesisir Kelurahan Belimbing Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan*. Institut Agama Islam Negeri Walisongo.
- M. Ilyas. (1994). Lunas Crescent Visibility and Islamic Calendar. *Q. J. R. astr. Soc*.
- Meeus, J. (1991). Astronomical Algorithms. Dalam *Choice Reviews Online* (I, Vol. 30, Nomor 01). Willman Bell. <https://doi.org/10.5860/choice.30-0269>
- Mikhail, J. S., Asaad, A. S., Nawar, S., & Hassanin, N. Y. (1999). *Improving The Crescent Visibility Limits Due To Factors Causing Decrease In The Sky Twilight Brightness*.

- Mubarok, M. Z., & Azkarrula, Y. A. (2023). Penolakan Isbat Syawal di Jepara dan Cakung Tahun 1432 H Perspektif Hukumah dan Astronomi. *Astroislamica*, 2(1). <https://doi.org/10.47766/astroislamica.v1i1.1250>
- Mufid, A., & Djamaluddin, T. (2023). The Implementation of New Minister of Religion of Brunei, Indonesia, Malaysia, and Singapore Criteria Towards The Hijri Calendar Unification. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 79(1). <https://doi.org/10.4102/hts.v79i1.8774>
- Muh. Hadi Bashori. (2013). *Penanggalan Islam: Peradaban Tanpa Penanggalan, Inikah Pilihan Kita?* PT Elex Media Komputindo.
- Odeh, M. S. (2004). New Criterion For Lunar Crescent Visibility. *Experimental Astronomy*, 18(1–3), 39–64. <https://doi.org/10.1007/s10686-005-9002-5>
- Rofiuddin, A. A. (2019). Dinamika Sosial Penentuan Awal Bulan Hijriah di Indonesia. *Istinbath*, 18, 233–254. <http://www.istinbath.or.id>
- Sakirman. (2020). Respon Fikih terhadap Perkembangan Teknologi Rukyat. *al-Manāhij*, 14(1). <https://doi.org/10.24090/mnh.v14i1.3190> Jurnal
- Sudiby, M. M. (2014). Observasi Hilāl di Indonesia dan Signifikansinya dalam Pembentukan Kriteria Visibilitas Hilāl. *Al-Ahkam*. <https://doi.org/10.21580/ahkam.2014.24.1.136>
- Sudiby, Muh. M., Arkanuddin, M., & Riyadi, A. S. (2009). *Observasi Hilaal 1427-1430 H (2007-2009) dan Implikasinya Untuk Kriteria Visibilitas di Indonesia*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4162518>
- Sultan, A. H. (2003, Oktober 20). Hijri Calendar and Lunar Visibility - Physical Approach, Sultan. *3rd Islamic Astronomical Conference*.

Yallop, B. (2004). A Method for Predicting the First Sighting of the New Crescent Moon. *NAO Technical Note*, 69, 2.

Website

- Ahmad Ghazalie Masroeri. (2008, November 27). *Tahap-tahap Penentuan Awal Bulan Qamariah Perspektif NU*. NU Online. <https://nu.or.id/opini/tahap-tahap-penentuan-awal-bulan-qamariah-perspektif-nu-LIFc2>
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2023). *Informasi Prakiraan Hilal Saat Matahari Terbenam Tanggal 15 September 2023 M (Penentu Awal Bulan Rabiulawal 1445 H)*. <https://hilal.bmkg.go.id/>
- Muhammad Syakir NF. (2023). *Ada Laporan Hilal Terlihat pada Jumat Lalu, LF PBNU Perlu Penelitian Ilmiah Lanjutan*. <https://nu.or.id/nasional/ada-laporan-hilal-terlihat-pada-jumat-lalu-lf-pbnu-perlu-penelitian-ilmiah-lanjutan-8YYoN>
- Sudibyo, Muh. M., & Fatah, A. Y. (2022, April 26). *Kedudukan Rukyatulhilal dan Kriteria Imkân al-rukyat*. NU Online.
- Thomas Djamaluddin. (2013). *Bulan Sabit Siang Hari Bukan Hilal Penentu Awal Bulan*. <https://tdjamaluddin.com/2013/07/23/bulan-sabit-siang-hari-bukan-hilal-penentu-awal-bulan/>
- Thomas Djamaluddin. (2022). *Elongasi Kriteria Baru MABIMS: Toposentrik atau Geosentrik?* Web Pribadi. <https://tdjamaluddin.com/2023/01/24/elongasi-kriteria-baru-mabims-toposentrik-atau-geosentrik/>
- Thomas Djamaluddin, Moedji Raharto, Khafid, Cecep Nurwendaya, Hendro Setyanto, & Judhistira Aria Utama. (2016). *Naskah Akademik Usulan Kriteria Astronomis Penentuan Awal Bulan Hijriyah*. Blog Pribadi. <https://tdjamaluddin.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriyah/>

Wawancara

Wawancara dengan KH. M. Inwanuddin (Pengurus LF PCNU Gresik) pada tanggal 12 Januari 2024 M di Balai Rukyat Condrodipo Gresik.

Wawancara dengan Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I. (Pakar Ilmu Falak) pada tanggal 19 Maret 2024 M di Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo Semarang

Wawancara dengan Bapak Muh. Ma'rufin Sudiby (Pengurus LF PBNU) pada tanggal 07 April 2024 M di Zoom Meeting.

LAMPIRAN-
LAMPIRAN

Lampiran I

Wawancara dengan LF PCNU Gresik

1. Surat Izin Riset untuk LF PCNU Gresik



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185
Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fsh.walisongo.ac.id>.

Nomor : B-14/Un.10.1/K/PP.00.09/1/2023
Lampiran : 1 (satu) Bendel Proposal
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth :
Ketua Lembaga Falakiyah PCNU Gresik
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa dalam rangka pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, mahasiswa kami :

N a m a : Moh. Fadlur Rohman Karim
N I M : 2202048020
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 17 Agustus 1999
Jurusan : Ilmu Falak (IF)
Semester : IV (Empat)

sangat membutuhkan data guna penulisan tesis yang berjudul :

**"Penerapan Kriteria Elongasi Imkân Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU) (Studi
Komparasi Hasil Rukyatul
Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)"**

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
Dosen Pembimbing II : Dr. Muh. Arif Royyani, Lc., M.Si.

Untuk itu kami mohon agar mahasiswa tersebut diberi izin untuk melaksanakan penelitian, wawancara, dan atau mendapatkan salinan dokumen di wilayah/lembaga/instansi yang Bapak/Ibu pimpin selama 3 (tiga) bulan sejak diizinkan.

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Tesis
2. Fotocopy Identitas Diri (Kartu Mahasiswa)

Demikian atas kerjasama Bapak/ Ibu, kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 1 Januari 2024

An Dekan,
Kebag Tata Usaha,
Abdul Hakim

Tembusan :
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo (sebagai laporan)

CONTACT PERSON:
(081336805550) Moh. Fadlur Rohman Karim

2. Lampiran Surat Pernyataan Wawancara

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : H. Muhammad Inwanuddin
Alamat : Sunan Giri RT 017 RW 005, Giri, Kebomas Gresik
Tempat, tanggal lahir : Gresik, 17 - 09 - 1976
Jabatan : Wakil Ketua LFAU Gresik
No. Hp : 0813 - 5787 - 6899
Email : -

Menyetakan bahwa

Nama : Moh. Fadllur Rohman Karim, S.H.
NIM : 2202048020
Tempat, tanggal lahir : Lamongan, 17 Agustus 1999
Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum/ S2 Ilmu Falak
Judul Tesis :

Urgensi Penerapan Kriteria Elongasi *Imkân Rukyat* Nahdlatul Ulama (IRNU)

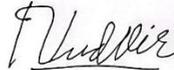
(Studi Komparasi Hasil Rukyatul Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)

Benar telah melakukan wawancara dengan kami pada
Jumbat, 12 Januari 2024

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

..... Gresik, 12 Jan 2024

Yang Menyatakan



3. Dokumentasi bersama KH. Muhyiddin Hasan dan KH. Inwanuddin



4. Wawancara dengan KH. Inwanuddin PCNU Gresik

- Moh. Fadllur Rohman : Ada berapa ya pak bukti citra yang didapatkan para bulan Rabiul Awal 1445 /15 September 2023?
- KH. Inwanuddin : Hanya ada 1 citra, tidak ada gambar atau video
- LF PCNU
- Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana klaim positif citra hilal pada bulan tersebut?
- KH. Inwanuddin : Menurut saya itu citra hilal karena saya punya banyak perbandingan, dengan kamera dan teleskop yang sama, bahkan settingan pun sama. Ya seperti itu tinggi hilalnya. Dengan analisa cakram kita lengkap samping maupun yang lain.
- LF PCNU
- Moh. Fadllur Rohman : Apakah ada data pembanding yang bisa bapak sertakan dalam analisa hilal Rabiul Awal 1445?
- KH. Inwanuddin : data kami masih di hardisk eksternal, posisinya masih hilang belum tahu dimana
- LF PCNU
- Moh. Fadllur Rohman : apakah bapak pernah membandingkan citra (kasat kamera) rabiul awal 1445 ini dengan perukyat asal sidoarjo yang melaporkan melihat hilal dengan kasat mata/teleskop?
- KH. Inwanuddin : saya sempat bertemu dan saling berbincang ketika Rukyatulhilal jumadil akhir 1445 di pasuruan dengan perukyat hilal kasat teleskop asal

sidogiri pasuruan tersebut. Saya bahas kilas balik laporan rukyat rabiul awal 1445 dengan menunjukkan citra dari LFPCNU Gresik. Dan kami saling mengiyakan dan tegas mengakui bahwa itu benar citra hilal bulan rabiul awal 1445.

Kami sebagai praktisi rukyat di lapangan sering menemui hilal dalam kondisi tipis (secara hisab memang tidak tinggi), sehingga kita yakin bahwa itu hilal sehingga kami melaporkan ke PBNU.

- Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana respon dan tindak lanjut PCNU Gresik ketika laporan ditolak PBNU?
- KH. Inwanuddin : Ya sudah, tidak kenapa-kenapa. Kita terima putusan PBNU. Daripada gaduh di luar dengan kita bersikuh dengan kesaksian hilal versi kita. Akhirnya kita mengikuti keputusan hasil musyawarah PBNU
- LF PCNU

Lampiran II

Wawancara dengan LF PBNU

1. Surat Izin Riset untuk LF PBNU



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185
Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fsh.walisongo.ac.id>

Nomor : B-772/Un.10.1/K/PP.00.09/1/2023
Lampiran : 1 (satu) Bendel Proposal
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth. :

Ketua Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama (LF PBNU)
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa dalam rangka pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, mahasiswa kami :

N a m a : MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM
N I M : 2202048020
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 17 Agustus 1999
Jurusan : Ilmu Falak (IF)
Semester : IV (Empat)

sangat membutuhkan data guna penulisan tesis yang berjudul :

**"Urgensi Penerapan Kriteria Elongasi Imkân Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU)
(Studi
Komparasi Hasil Rukyatul
Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)"**

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
Dosen Pembimbing II : Dr. Muh. Arif Royyani, Lc., M.Si.

Untuk itu kami mohon agar mahasiswa tersebut diberi izin untuk melaksanakan penelitian, wawancara, dan atau mendapatkan salinan dokumen di wilayah/lembaga/instansi yang Bapak/Ibu pimpin selama 3 (tiga) bulan sejak diizinkan.

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Tesis
2. Fotocopy Identitas Diri (Kartu Mahasiswa)

Demikian atas kerjasama Bapak/ Ibu, kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 26 Januari 2024

an Dekan,
Kabag. Tata Usaha,

Abdul Hakim

Tembusan :

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo (sebagai laporan)

CONTACT PERSON:
(0813-3680-5550) MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM

2. Surat Tanggapan LF PBNU



PENGURUS BESAR NAHDLATUL ULAMA
LEMBAGA FALAKIYAH

Jl. Kramat Raya No. 164 Jakarta 10430
021-31909735
falakiyahnu@gmail.com

Nomor : 016/LF-PBNU/II/2024
Lampiran : -
Hal : **Tanggapan**

Jakarta, 17 Sya'ban 1445 H
28 Februari 2024 M

Kepada Yth:
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Di- Tempat

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Salam silaturahmi kami sampaikan. Semoga rahmat dan barokah Allah SWT selalu menyertai kita dalam berkhidmat untuk umat dan bangsa.

Menindaklanjuti surat no. B-772/Un.10.1/K/PP.00.09/1/2023 perihal permohonan izin penelitian tesis atas nama Moh. Fadlur Rohman Karim mahasiswa S2 dari Jurusan Ilmu Falak Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul "Urgensi Penerapan Kriteria Elongasi Imkan Rukyat Nahdlatul Ulama (IRNU) (Studi Komparasi Hasil Rukyatul Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabul Awal 1445 H)". Setelah ditelaah dengan bidang – bidang kerja yang terkait, maka:

1. Pada prinsipnya permohonan tersebut diterima.
2. Mengikuti tradisi yang sudah berlangsung, maka peneliti diwajibkan untuk menyampaikan minimal 1 *hardcopy* hasil penelitiannya kepada Lembaga Falakiah PBNU.
3. Untuk selanjutnya kegiatan penelitian tersebut dapat berkoordinasi dengan bidang kerja terkait dalam Lembaga Falakiah PBNU, yakni dengan :
Dr. KH. Abd. Salam Nawawi 0818 573 792
Muh Ma'rufin Sudibyo 0896 2477 2223

Demikian surat ini kami sampaikan. Mendahului perkenan Bapak / Ibu, kami ucapkan terima kasih.

والله الموفق إلى أعم الطريق
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

LEMBAGA FALAKIYAH
PENGURUS BESAR NAHDLATUL ULAMA


Drs. KH. Sirnil Wafa, MA.
Ketua

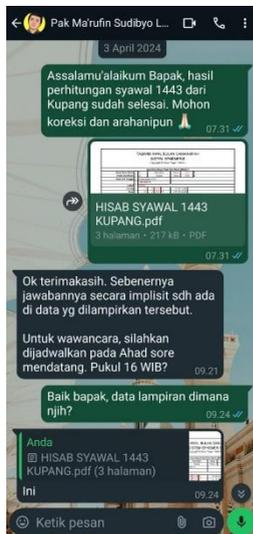
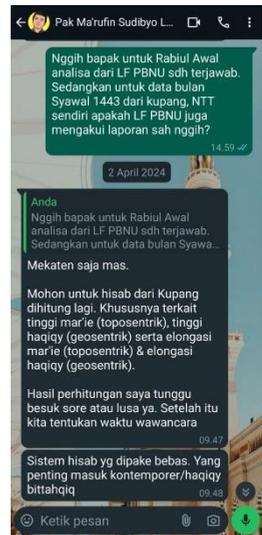
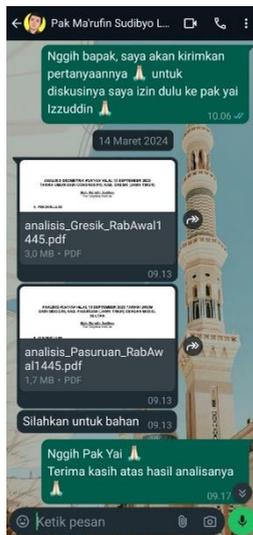
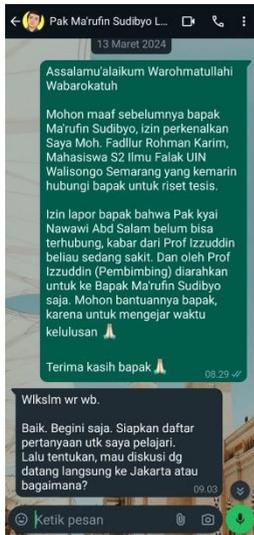



H. Asmuni Mansur, M.Kom
Sekretaris

Tembusan :

1. Pengurus Besar Nahdlatul Ulama (sebagai laporan).
2. Dr. KH. Abd. Salam Nawawi
3. Muh Ma'rufin Sudibyo
4. Sdr. Moh. Fadlur Rohman Karim

3. Dokumentasi wawancara dengan Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo LF PBNU via WhatsApp



Tangkapan layar chat wawancara via Chat WhatsApp



Dokumentasi Wawancara via Zoom bersama Tim Ahli Lembaga Falakiyah PBNU, Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo (Ahad, 7 April 2024)

4. Wawancara dengan Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo via Zoom

- Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana penjelasan penggunaan kriteria tinggi hilal toposentris dan elongasi geosentris dalam *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama (IRNU)?
- Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Perbedaan sudut pandang antara di permukaan bumi yang meliputi posisi lintang dan bujur tempat dan titik tengah bumi. Selain itu data yang digunakan teman-teman LFPBNU berbeda dengan data Odeh yang menggunakan elongasi toposentris bukan geosentris.
- Moh. Fadllur Rohman : Apakah konsep LFPBNU berbeda dengan konsep Odeh dalam menentukan Elongasi 6,4 derajat?
- Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Konsep kita berbeda dengan Odeh. Kita punya konsep kalkulasi matematis sendiri.
- Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana metode penentuan awal bulan NU, apakah murni dengan IRNU atau tetap dengan rukyat?
- Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : ketentuan yang dilahirkan dari muktamar 31 tahun 2021 di Lampung itu menegaskan bahwa rukyat itu wajib fardhu kifayah ketika posisi hilal di atas ufuk atas perhitungan minimal lima metode falak *qath'i* khas NU. Apapun yang ditunggu selanjutnya menunggu hasil rukyat. Setelah mendapatkan citra hilal dilakukan *filterisasi* baik itu sudah memenuhi kriteria imkan atau belum, apakah kondisi sesuai meteorologis atau belum. Karena kemungkinan ada yang melihat hilal tanpa data yang lengkap

kemudian kondisi mendungpun melaporkan hilal terlihat. Bahkan ini beberapa kali terjadi. Jadi setelah kami melakukan *filterisasi* dengan baik secara kriteria terpenuhi secara meteorologis terpenuhi baru setelah itu kami menerima dan digunakan sebagai bukti hilal awal bulan yang baru tersebut

- Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana jika hilal tidak terlihat ketika sudah memenuhi kriteria IRNU?
- Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Secara fundamental ketentuan pergerakan bulan pada umumnya berlaku dengan jumlah hari 29 atau 30 dalam sebulan. Tujuan penggunaan kriteria irnu adalah untuk menverifikasi hasil rukyat dan menjaga keajegan siklus kalender yang bagus. Karena kalender yang bagus itu yang selalu mengacu kepada benda langit yang menjadi acuan. Kalender hijriah acuan benda langit itu adalah bulan yang mengelilingi bumi sebagai siklus sinodik yakni seajarnya bumi bulan dan matahari setiap 29,5 hari sekali.
- Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana LFPBNU menggunakan IRNU dengan kriteria ketinggian 3 derajat dan elongasi geosentrik 6,4 derajat, seperti apa datanya?
- Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Hasil simulasi kami selama 2000 tahun selama 17.000 lunasi, 1 lunasi adalah 1 siklus. Sama dengan 17.000 bulan. maka ketika kita hendak Rukyatulhilal maka batas minimal keterlihatan hilal itu 6,4 derajat elongasi geosentrik. Dengan berpacu pada statistika hilal secara rata-rata dan kita implementasikan dalam kasus Syawal 1443 atau Mei 2022 baik di Indonesia

(kupang NTT sebagaimana objek kajian peneliti), Malaysia dan Singapura menunjukkan adanya keterlihatan hilal pada rentang nilai elongasi geosentrik 6,4 derajat

Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana implementasinya elongasi geosentris 6,4 derajat dalam kasus bulan syawal 1443 baik di Indonesia maupun di Malaysia?

Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Kondisi di Malaysia ketika hilal teramati, sabah malaysia. Hilal yang teramati cukup panjang. Memiliki busur hampir seperempat lingkaran dan kita evaluasi sifat-sifat (geometri) nya ternyata betul. Itu hilalnya dari malaysia. Sedangkan untuk Indonesia (Kupang NTT) bisa dianalisis tetapi hasilnya agak kasar. Elongasinya setelah kami hitung ternyata $6^{\circ} 24'$ ($6,4^{\circ}$) secara geometri dan meterologi bisa akui sebagai hilal.

Moh. Fadllur Rohman : Jadi bagaimana penjelasan mengenai kasus kupang 1443 H perhitungan PBNU itu masuk dalam batas elongasi geosentrik 6,4 derajat ya pak?

Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Iya sudah masuk. Tidak ada masalah. Sehingga Data hilal pada Syawal 1443 itu terbukti dengan mode kasat kamera baik di Kupang maupun di Sabah Malaysia,

Moh. Fadllur Rohman : Kenapa LF PBNU Menolak laporan kesaksian hilal bulan Rabiul Awal 1445 di Gresik (kasat kamera) dan Pasuruan (kasat mata dan kasat teleskop)?

Bapak Muh. Ma'rufin Sudibyo : Ketika diverifikasi pada dua tempat pada bulan rabiul awal sama-sama tidak mendukung terjadinya ketampakan hilal, jadi laporan yang di Pasuruan dalam mode kasat mata dan teleskop kami analisa dengan kecerahan langit (*brightness*) menghasilkan bahwa cahaya langit itu lebih terang daripada cahaya bulan. kemudian yang kedua di Gresik dengan ketampakan kasat kamera, kita bandingkan dengan geometri bulan pengamatan sesudahnya, itu ternyata hasilnya tidak mendukung. Karena setelah kita proyeksi dengan cakram bulan yang kita temukan. Hasilnya berbeda, padahal seharusnya lingkaran cakramnya sama. Ini lah yang menjadikan ragu bahwa itu kemudian dianggap sebagai hilal. Berdasarkan Indikator tersebut laporan ditolak secara internal karena tidak memenuhi syarat. Adapun ketika ada laporan dengan posisi hilal tinggi di atas kriteria kami terima kemudian kami verifikasi.

Lampiran III

Wawancara dengan Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.

1. Surat Pernyataan Wawancara

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.
Alamat : Kalipancur kec. Ngaliyan Kota Semarang
Tempat, tanggal lahir : Semarang, 5 Agustus 1959
Jabatan : pafar Ilmu Falak
No. Hp : 0815-6674-433
Email : -

Menyetakan bahwa

Nama : Moh. Fadllur Rohman Karim, S.H.
NIM : 2202048020
Tempat, tanggal lahir : Lamongan, 17 Agustus 1999
Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum/ S2 Ilmu Falak
Judul Tesis :

Urgensi Penerapan Kriteria Elongasi *Imkān Rukyat* Nahdlatul Ulama (IRNU)

(Studi Komparasi Hasil Rukyatul Hilal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H)

Benar telah melakukan wawancara dengan kami pada 19 Maret 2024

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 19 Maret 2024

Yang Menyatakan


(Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.)

2. Dokumentasi wawancara dengan Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.



Wawancara dengan Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I. di Planetarium dan Observatorium pada Selasa, 19 Maret 2024

3. Wawancara dengan Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.

Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana pendapat pak kyai mengenai *Imkān al-Rukyat* Nahdlatul Ulama (IRNU)?

KH Slamet Hambali : IRNU adalah menyepakati yang disepakati Kriteria MABIMS, itu pun kalau memang hilal terlihat. Kalau tidak terlihat ya istikmal.

Moh. Fadllur Rohman : Baik pak yai. Jika tidak terlihat, apakah masuk bulan atau istikmal?

KH Slamet Hambali : Istikmal, karena masih imkan (mungkin) dapat melihat hilal. Berbeda dengan *qath'iy rukyat*, yang harus masuk bulan baru setelah posisi hilal dalam sudut elongasi 10 derajat atau 9,9 derajat. Jika istikmal akan berdampak pada bulan berikutnya atau berikutnya lagi berumur 28 hari. Hal itu tidak diperbolehkan karena merusak ketentuan bulan hijriah

Moh. Fadllur Rohman : Apakah kriteria itu bersifat kumulatif?

KH Slamet Hambali : harus ada kedua-duanya, ketinggian toposentrik dan sudut elongasi geosentrik

Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana dengan pengamatan yang dilakukan sebagian LF NU di daerah, seperti LF PCNU Gresik saat bulan Rabiul Awal 1445 lalu yang mengaku dapat citra hilal dengan kondisi hilal kurang dari nilai elongasi?

KH Slamet Hambali : dipertanyakan juga apakah itu LF PCNU Gresik teramati atau tidak, karena sebab teknologi sekarang mudah bagi seseorang untuk merekayasa objek. Yang namanya astrofotografi yang bukan hilal pun bisa ditangkap. Jangan-jangan itu hasil olahan (*image processing*).

Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana respon bapak dengan kesaksian Pak Inwanuddin?

KH Slamet Hambali : Secara pribadi saya menganggap Pak inwanuddin itu hampir mendekati cakung, kalau cakung ibaratnya kondisi hujan/mendung pun pasti melaporkan hilal terlihat. Keterlihatan itu tidak lebih kebiasaan atau menjaga kebiasaan. Elongasi itu kecerlangan hilal karena ketika jarak terlalu dekat dengan matahari, hilal akan kalah dengan cahaya matahari.

Moh. Fadllur Rohman : Bagaimana pendapat bapak mengenai hasil ruyat yang terekam dengan kondisi bawah kriteria IRNU itu minimal dengan data 5 kali dalam waktu yang berbeda?

KH Slamet Hambali : Ya kalau saya mengikuti hasil musyawarah saja. Kalau memang berulang-ulang mendapat data. Tentu pastikan apakah data yang dianggap terekam itu beLF PCNU Gresik hilal atau tidak. Karena realitanya akan sulit dicapai jika berpacu pada kondisi hilal

yang sama selama 5 kali. Belum tentu cukup 5 – 10 tahunan bahkan lebih.

Lampiran IV

SK *Imkān al-Rukyah* Nahdlatul Ulama Tahun 2022



PENGURUS BESAR NAHDLATUL ULAMA LEMBAGA FALAKIYAH

Gedung PBNU, Lt. 4, Jl. Kramat Raya No. 164 Jakarta Pusat 10430
Telp./Fax : 021-31909735 E-mail : falakiahnu@gmail.com

Surat Keputusan
Lembaga Falakiah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama
No. 001/SK/LF-PBNU/III/2022
Tentang :
Kriteria Imkan Rukyah Nahdlatul Ulama

BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM

LEMBAGA FALAKIYAH PENGURUS BESAR NAHDLATUL ULAMA,

- Menimbang** :
- a. Bahwa untuk mengimplementasikan program kerja Lembaga Falakiah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama maka perlu ditetapkan kriteria imkan rukyah Nahdlatul Ulama sebagai dasar pembentukan almanak dan dasar penerimaan laporan rukyah hilal dalam penentuan awal bulan Hijriyyah;
 - b. Bahwa untuk memenuhi konsideran menimbang butir (a), maka telah dibentuk Tim Kajian Awal Bulan Hijriyyah Nahdlatul Ulama;
 - c. Bahwa hasil akhir dari studi Tim Kajian Awal Bulan Hijriyyah Nahdlatul Ulama yang dipaparkan dalam jaringan pada Sabtu 26 Februari 2022.
- Mengingat** :
- a. Anggaran Dasar Anggaran Rumah Tangga Nahdlatul Ulama Bab V tentang Perangkat Organisasi Pasal 17;
 - b. Keputusan Muktamar XXXIV Nahdlatul Ulama, 22 s.d 24 Desember 2021 di Bandar Lampung, Lampung;
 - c. Peraturan Organisasi tentang Lembaga di lingkungan Nahdlatul Ulama Bab III tentang Pembentukan Lembaga Pasal 6, Bab VII tentang Kepengurusan Pasal 18 ayat 4 dan Pasal 20;
 - d. Surat Keputusan Pengurus Besar Nahdlatul Ulama nomor: 29/A.II.04/03/2022 tentang pengesahan Pengurus Harian Lembaga Falakiah Nahdlatul Ulama masa khidmat 2022–2027.
- Memperhatikan** :
- a. Rapat Pengurus Harian Lembaga Falakiah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama 28 Maret 2022 yang berlangsung dalam jaringan;
 - b. Rapat gabungan Syuriyyah, Tanfidziyah koordinator bidang keagamaan, Lembaga Falakiah dan Lembaga Bahtsul Masail Pengurus Besar Nahdlatul Ulama 30 Maret 2022 yang berlangsung dalam jaringan;
 - c. Arahan Ketua Umum Pengurus Besar Nahdlatul Ulama kepada Ketua Lembaga Falakiah Nahdlatul Ulama 31 Maret 2022 yang berlangsung dalam jaringan.

Dengan senantiasa bertawakal kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala seraya memohon petunjuk-Nya:

KRITERIA IMKAN RUKYAH NAHDLATUL ULAMA

1. Dalam Surat Keputusan ini, yang dimaksud dengan:
 - a. Kriteria imkan rukyah, adalah seperangkat elemen posisi Bulan dan Matahari pada saat ghurub ditinjau dari titik tertentu (*haqiqy* atau *mar'i*) yang menjadi batas terkecil untuk memungkinkan terlihatnya hilal sebagai penanda awal bulan Hijriyyah;
 - b. Kriteria imkan rukyah Nahdlatul Ulama, adalah kriteria imkan rukyah menjadi pedoman dalam penerimaan laporan rukyah untuk penentuan awal bulan dalam Kalender Hijriyyah Nahdlatul Ulama dan juga menjadi pedoman bagi pembentukan Almanak Nahdlatul Ulama;
 - c. Almanak Nahdlatul Ulama, adalah daftar yang mencakup awal setiap bulan Hijriyyah dan hal-hal terkait dalam satu tahun Miladiyah yang menjadi pedoman bagi kalender Nahdlatul Ulama;
 - d. Kalender Hijriyyah Nahdlatul Ulama, adalah sistem masa yang membagi satu tahun Hijriyyah ke dalam hari, pekan dan bulan yang khas Nahdlatul Ulama dengan berdasarkan pada Almanak Nahdlatul Ulama dan menjalani verifikasi pada setiap awal bulan Hijriyyah melalui rukyah hilal;
 - e. Bulan Hijriyyah, adalah satuan masa yang berumur 29 atau 30 hari dalam kalender Hijriyyah dengan urutan tanggalnya masing-masing;
 - f. Rukyah hilal, adalah aktivitas pengamatan hilal pada setiap tanggal 29 bulan Hijriyyah untuk penentuan awal setiap bulan Hijriyyah sebagai bagian dari ibadah dan kegiatan ilmiah;
 - g. Tinggi hilal, adalah busur vertikal yang ditarik dari ufuk *mar'i* (toposentrik) menuju pusat piringan Bulan dalam situasi awal bulan Hijriyyah;
 - h. Elongasi hilal, adalah busur yang ditarik dari pusat piringan Matahari menuju pusat piringan Bulan secara *haqiqy* (geosentrik) dalam situasi awal bulan Hijriyyah;
 - i. *Ghurub*, adalah terbenamnya Matahari yakni saat piringan teratas Matahari tepat mulai meninggalkan ufuk *mar'i* (toposentrik);

MEMUTUSKAN

KRITERIA IMKAN RUKYAH NAHDLATUL ULAMA

1. Dalam Surat Keputusan ini, yang dimaksud dengan:
 - a. Kriteria imkan rukyah, adalah seperangkat elemen posisi Bulan dan Matahari pada saat *ghurub* ditinjau dari titik tertentu (*haqiqy* atau *mar'i*) yang menjadi batas terkecil untuk memungkinkan terlihatnya hilal sebagai penanda awal bulan Hijriyyah;
 - b. Kriteria imkan rukyah Nahdlatul Ulama, adalah kriteria imkan rukyah menjadi pedoman dalam penerimaan laporan rukyah untuk penentuan awal bulan dalam Kalender Hijriyyah Nahdlatul Ulama dan juga menjadi pedoman bagi pembentukan Almanak Nahdlatul Ulama;
 - c. Almanak Nahdlatul Ulama, adalah daftar yang mencakup awal setiap bulan Hijriyyah dan hal-hal terkait dalam satu tahun Miladiyah yang menjadi pedoman bagi kalender Nahdlatul Ulama;
 - d. Kalender Hijriyyah Nahdlatul Ulama, adalah sistem masa yang membagi satu tahun Hijriyyah ke dalam hari, pekan dan bulan yang khas Nahdlatul Ulama dengan berdasarkan pada Almanak Nahdlatul Ulama dan menjalani verifikasi pada setiap awal bulan Hijriyyah melalui rukyah hilal;
 - e. Bulan Hijriyyah, adalah satuan masa yang berumur 29 atau 30 hari dalam kalender Hijriyyah dengan urutan tanggalnya masing-masing;
 - f. Rukyah hilal, adalah aktivitas pengamatan hilal pada setiap tanggal 29 bulan Hijriyyah untuk penentuan awal setiap bulan Hijriyyah sebagai bagian dari ibadah dan kegiatan ilmiah;
 - g. Tinggi hilal, adalah busur vertikal yang ditarik dari ufuk *mar'i* (toposentrik) menuju pusat piringan Bulan dalam situasi awal bulan Hijriyyah;
 - h. Elongasi hilal, adalah busur yang ditarik dari pusat piringan Matahari menuju pusat piringan Bulan secara *haqiqy* (geosentrik) dalam situasi awal bulan Hijriyyah;
 - i. *Ghurub*, adalah terbenamnya Matahari yakni saat piringan teratas Matahari tepat mulai meninggalkan ufuk *mar'i* (toposentrik);

- j. *Wilayah hukum*, adalah berlakunya keputusan penentuan awal bulan Hijriyyah dalam suatu wilayah hukum / pemerintahan.
2. Kriteria Imkan Rukyah Nahdlatul Ulama adalah:
Tinggi hilal minimal 3 derajat dan elongasi hilal minimal 6,4 derajat.
3. Kriteria Imkan Rukyah Nahdlatul Ulama sebagaimana dimaksud dalam butir (2) di atas dipergunakan sebagai:
- dasar pembentukan Almanak Nahdlatul Ulama;
 - dasar penerimaan laporan rukyah hilal dalam penentuan awal bulan Hijriyyah pada Kalender Hijriyyah Nahdlatul Ulama.
4. Kriteria Imkan Rukyah Nahdlatul Ulama sebagaimana dimaksud dalam butir (2) di atas mulai diberlakukan sejak awal Ramadhan 1443 H.

Lampiran V

Hisab Awal Bulan Syawal 1443 H dan Rabiul Awal 1445 H

1. Lampiran Hisab Syawal 1443 H Kupang dengan Program Excel Ephemeris

HISAB AWAL BULAN KAMARIAH (EPHEMERIS)					
BY : MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM					
Awal Bulan	=	29	Ramadhan		1443 H
Hisab Awal Bulan	=	1	Mei		2022 M
Markaz	=	Kupang, NTT			
Lintang Tempat (LT)	=	10	9	10,8	LS -10° 09' 10,80"
Bujur Tempat (BT)	=	123	36	28,8	BT 123° 36' 28,80"
Tinggi Tempat (BT)	=	20			20° 00' 00,00"
Zona Waktu (ZW)	=	8			08° 00' 00,00"
Koreksi Bujur Daerah (KWD)	=				00 : 14 : 25,92
Menghitung Ijtima'					
FIB terkecil	21				0,00009
ELM	jam 21	40	30	13	
ELM	jam 22	40	32	39	
B1					00° 02' 26,00"
ALB	jam 21	40	43	59	
ALB	jam 22	41	14	56	
B2					00° 30' 57,00"
MB					00° 13' 46,00"
SB					00° 28' 31,00"
Titik Ijtimak					00° 28' 57,93"
Ijtimak (DT)					20° 31' 02,07"
t					
ΔT					00° 02' 11,04"
Ijtimak					04 : 28 : 51,03 WITA
Menghitung ghurub perkiraan					
Kerendahan Uful (Dip)					00° 07' 51,72"
Refraksi		0	34	30	00° 34' 30,00"
Semi Diameter Matahari	jam 10	0	15	52,45	00° 15' 52,45"
Deklinasi Matahari	jam 10	15	7	58	15° 07' 58,00"
Equation of Time	jam 10	0	2	53	00° 02' 53,00"
Tinggi Matahari (h)					-00° 58' 14,17"
Sudut Waktu (t)					05 : 52 : 59,12
Ghurub					17 : 35 : 40,20 WITA
Menghitung ghurub koreksi					
Deklinasi Matahari	jam 9	15	7	12	
Deklinasi Matahari	jam 10	15	7	58	
	jam 09:35				15° 07' 39,35"
Semi Diameter Matahari	jam 9	0	15	52,46	
Semi Diameter Matahari	jam 10	0	15	52,45	
	jam 09:35				00° 15' 52,45"
Equation of Time	jam 9	0	2	53	
Equation of Time	jam 10	0	2	53	
	jam 09:35				00° 02' 53,00"
Tinggi Matahari (ho)					-00° 58' 14,17"
sudut waktu (to)					05 : 52 : 59,35
Ghurub (koreksi)					17 : 35 : 40,43 WITA

Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 9	=	38	33	16	
Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 10	=	38	35	39	
Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 09:35	=				38° 34' 41,02"
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 9	=	44	35	5	
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 10	=	45	4	58	
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 09:35	=				44° 52' 51,05"
Deklinasi Bulan	jam 9	=	16	23	35	
Deklinasi Bulan	jam 10	=	16	34	57	
Deklinasi Bulan	jam 09:35	=				16° 30' 20,45"
Semi Diameter Bulan	jam 9	=	0	15	0,6	
Semi Diameter Bulan	jam 10	=	0	15	0,33	
Semi Diameter Bulan	jam 09:35	=				00° 15' 00,44"
Horizontal Parallax	jam 9	=	0	55	5	
Horizontal Parallax	jam 10	=	0	55	4	
Horizontal Parallax	jam 09:35	=				00° 55' 04,41"
Sudut Waktu B. (tc)		=				81° 56' 40,21"
Tinggi Hakiki B. (hc)		=				04° 42' 48,20"
Paralaks Bulan		=				00° 54' 53,23"
Tinggi hilal (hc)		=				04° 02' 55,41"
Refraksi		=				00° 11' 14,22"
Tinggi Bulan Mar'i (hco')		=				04° 07' 00,91"
Nisful Fudlah (NF)		=				-03° 02' 30,73"
Paralaks NF (PNF)		=				00° 54' 59,75"
SBSH		=				86° 57' 29,27"
SBS		=				86° 55' 06,86"
Mukuts Hilal		=				00° 19' 53,78"
Bulan Terbenam		=				17 : 55 : 34,21 WITA
Azimuth Matahari		=				285° 11' 46,33"
Azimuth Bulan		=				287° 43' 14,02"
Posisi Bulan		=				02° 31' 27,69"
Azimuth Terbenam B.		=				286° 46' 58,59"
Fraction Illumination	jam 9	=	0,0027			00° 00' 09,72"
Fraction Illumination	jam 10	=	0,00314			00° 00' 11,30"
Fraction Illumination	jam 09:55	=				0,30%
Nurul Hilal (NH)		=				0,34 Jari
Kemiringan Hilal		=				30° 01' 47,85" Miring ke Utara
Elongasi Toposentris		=				05° 33' 39,14"
Elongasi Geosentris		=				06° 13' 06,14"
Umur Hilal		=				13 : 06 : 49,40
Mukust (Lag) Hilal		=				00 : 19 : 53,78

KESIMPULAN HASIL HISAB

Markaz (Lokasi Ru'yah)	= Kupang, NTT
a. Lintang Tempat (ϕ)	= $-10^{\circ} 09' 10,80''$ LS
b. Bujur Tempat (λ)	= $123^{\circ} 36' 28,80''$ BT
c. Ketinggian Tempat	= 20 Meter
d. Dip (D')	= $00^{\circ} 07' 51,72''$
Ijtima' (Konjungsi) Bulan:	= Ramadhan 1443 H
a. Jam	= 04 : 28 : 51,03 WITA
b. Hari	= Ahad Pahing
c. Tanggal	= 1 Mei 2022 M
Matahari Terbenam	= 17 : 35 : 40,43 WITA
Azimut Matahari (Azo)	= $285^{\circ} 11' 46,33''$
Tinggi Hilal Pusat Bulan (Center)	= $04^{\circ} 07' 00,91''$
Azimut Bulan (Azc)	= $287^{\circ} 43' 14,02''$
Posisi Bulan	= $02^{\circ} 31' 27,69''$ Utara Matahari
Elongasi Geosentrik	= $06^{\circ} 13' 06,14''$
Keadaan Hilal	= Miring ke Utara
Lama Hilal	= 00 : 19 : 53,78
Terbenam Hilal	= 17 : 55 : 34,21 WITA
Azimut Terbenam Bulan	= $286^{\circ} 46' 58,59''$
Ilmuniasi Bulan	= 0,30%
Nurul Hilal	= 0,336 Jari
Umur Hilal	= 13 : 06 : 49,40
Kriteria Neo-MABIMS	= Tinggi Hilal di Atas Kriteria = Elongasi di Bawah Kriteria
Awal Bulan	= Syawal 1443 H Jatuh Pada:
a. Hari	= Selasa Wage
b. Tanggal	= 3 Mei 2022 M

2. Lampiran Hisab Syawal 1443 H Sabah Malaysia dengan Program Excel Ephemeris

HISAB AWAL BULAN KAMARIAH (EPHEMERIS)						
BY : MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM						
Awal Bulan	=	29	Ramadhan		1443	H
Hisab Awal Bulan	=	1	Mei		2022	M
Markaz	=	Sabah, Malaysia				
Lintang Tempal (LT)	=	5	16	44	LU	05° 16' 44,00"
Bujur Tempal (BT)	=	115	15	25	BT	115° 15' 25,00"
Tinggi Tempal (BT)	=	10				10° 00' 00,00"
Zona Waktu (ZW)	=	8				08° 00' 00,00"
Koreksi Bujur Daerah (KWD)	=					00 : 18 : 58,33
Menghitung Ijtima'	=					
FIB terkecil	21					0,00009
ELM	jam 21	40	30	13		
ELM	jam 22	40	32	39		
B1						00° 02' 26,00"
ALB	jam 21	40	43	59		
ALB	jam 22	41	14	56		
B2						00° 30' 57,00"
MB						00° 13' 46,00"
SB						00° 28' 31,00"
Titik Ijtimak						00° 28' 57,93"
Ijtimak (DT)						20° 31' 02,07"
t						
ΔT						00° 02' 11,04"
Ijtimak						04 : 28 : 51,03 MST
Menghitung ghurub perkiraan	=					
Kerendahan Uful (Dip)						00° 05' 33,56"
Refraksi		0	34	30		00° 34' 30,00"
Semi Diameter Matahari	jam 11	0	15	52,44		00° 15' 52,44"
Deklinasi Matahari	jam 11	15	8	43		15° 08' 43,00"
Equation of Time	jam 11	0	2	53		00° 02' 53,00"
Tinggi Matahari (h)						-00° 55' 56,00"
Sudut Waktu (t)						06 : 09 : 36,82
Ghurub						18 : 25 : 42,16 MST
Menghitung ghurub koreksi	=					
Deklinasi Matahari	jam 10	15	7	58		
Deklinasi Matahari	jam 11	15	8	43		
	jam 10:25					15° 08' 17,28"
Semi Diameter Matahari	jam 10	0	15	52,45		
Semi Diameter Matahari	jam 11	0	15	52,44		
	jam 10:25					00° 15' 52,45"
Equation of Time	jam 10	0	2	53		
Equation of Time	jam 11	0	2	53		
	jam 10:25					00° 02' 53,00"
Tinggi Matahari (ho)						-00° 55' 56,00"
sudut waktu (to)						06 : 09 : 36,65
Ghurub (koreksi)						18 : 25 : 41,98 MST

Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 10	=	38	35	39	
Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 11	=	38	38	3	
	jam 10:25	=				38° 36' 40,68"
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 10	=	45	4	58	
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 11	=	45	34	53	
	jam 10:25	=				45° 17' 46,85"
Deklinasi Bulan	jam 10	=	16	34	57	
Deklinasi Bulan	jam 11	=	16	46	14	
	jam 10:25	=				16° 39' 47,01"
Semi Diamater Bulan	jam 10	=	0	15	0,33	
Semi Diamater Bulan	jam 11	=	0	15	0,05	
	jam 10:25	=				00° 15' 00,21"
Horizontal Parallax	jam 10	=	0	55	4	
Horizontal Parallax	jam 11	=	0	55	3	
	jam 10:25	=				00° 55' 03,57"
Sudut Waktu B. (tc)		=				85° 43' 03,51"
Tinggi Hakiki B. (hc)		=				05° 36' 06,46"
Paralaks Bulan		=				00° 54' 47,79"
Tinggi hilal (hc)		=				04° 56' 18,87"
Refraksi		=				00° 09' 44,29"
Tinggi Bulan Mar'i (hco')		=				04° 56' 36,51"
Nisful Fudlah (NF)		=				01° 35' 05,00"
Paralaks NF (PNF)		=				00° 55' 02,31"
SBSH		=				91° 35' 05,00"
SBS		=				91° 35' 06,46"
Mukuts Hilal		=				00° 23' 28,20"
Bulan Terbenam		=				18 : 49 : 10,17 MST
Azimuth Matahari		=				285° 17' 43,84"
Azimuth Bulan		=				286° 16' 37,69"
Posisi Bulan		=				00° 58' 53,85"
Azimut Terbenam B.		=				286° 44' 10,16"
Fraction Illumination	jam 10	=	0,00314			00° 00' 11,30"
Fraction Illumination	jam 11	=	0,00361			00° 00' 13,00"
	jam 10:49	=				0,33%
Nurul Hilal (NH)		=				0,35 Jari
Kemiringan Hilal		=				10° 42' 11,37" Telentang
Elongasi Toposentris		=				05° 51' 55,74"
Elongasi Geosentris		=				06° 36' 25,71"
Umur Hilal		=				13 : 56 : 50,95
Mukust (Lag) Hilal		=				00 : 23 : 28,20

KESIMPULAN HASIL HISAB

Markaz (Lokasi Ru'yah)	= Sabah, Malaysia
a. Lintang Tempat (ϕ)	= 05° 16' 44,00" LU
b. Bujur Tempat (λ)	= 115° 15' 25,00" BT
c. Ketinggian Tempat	= 10 Meter
d. Dip (D')	= 00° 05' 33,56"
Ijtima' (Konjungsi) Bulan:	= Ramadhan 1443 H
a. Jam	= 04 : 28 : 51,03 MST
b. Hari	= Ahad Pahing
c. Tanggal	= 1 Mei 2022 M
Matahari Terbenam	= 18 : 25 : 41,98 MST
Azimut Matahari (Azo)	= 285° 17' 43,84"
Tinggi Hilal Pusat Bulan (Center)	= 04° 56' 36,51"
Azimut Bulan (Azc)	= 286° 16' 37,69"
Posisi Bulan	= 00° 58' 53,85" Utara Matahari
Elongasi Geosentrik	= 06° 36' 25,71"
Keadaan Hilal	= Telentang
Lama Hilal	= 00 : 23 : 28,20
Terbenam Hilal	= 18 : 49 : 10,17 MST
Azimut Terbenam Bulan	= 286° 44' 10,16"
Ilmuniasi Bulan	= 0,33%
Nurul Hilal	= 0,352 Jari
Umur Hilal	= 13 : 56 : 50,95
Kriteria Neo-MABIMS	= Tinggi Hilal di Atas Kriteria = Elongasi di Atas Kriteria
Awal Bulan	= Syawal 1443 H Jatuh Pada:
a. Hari	= Senin Pon
b. Tanggal	= 2 Mei 2022 M

3. Lampiran Hisab Rabiul Awal 1445 H Gresik dengan Program Excel Ephemeris

HISAB AWAL BULAN KAMARIAH (EPHEMERIS)				
BY : MOH. FADLLUR ROHMAN KARIM				
Awal Bulan	=	29	Safar	1445 H
Hisab Awal Bulan	=	15	September	2023 M
Markaz	=	Condroidipo Gresik		
Lintang Tempat (LT)	=	7	10	10 LS -07° 10' 10,00"
Bujur Tempat (BT)	=	112	37	2 BT 112° 37' 02,00"
Tinggi Tempat (BT)	=	120		120° 00' 00,00"
Zona Waktu (ZW)	=	7		07° 00' 00,00"
Koreksi Bujur Daerah (KWD)	=			00 : 29 : 31,87
Menghitung Ijtima'				
FIB terkecil	=	2		0,00009
ELM	jam 2	=	171 59 54	
ELM	jam 3	=	172 2 20	
B1				00° 02' 26,00"
ALB	jam 2	=	172 7 58	
ALB	jam 3	=	172 37 51	
B2				00° 29' 53,00"
MB				00° 08' 04,00"
SB				00° 27' 27,00"
Titik Ijtimak				00° 17' 37,92"
Ijtimak (DT)				01° 42' 22,08"
t				
ΔT				00° 02' 12,42"
Ijtimak				08 : 40 : 09,65 WIB
Menghitung ghorub perkiraan				
Kerendahan Uful (Dip)	=			00° 19' 15,48"
Refraksi	=	0	34 30	00° 34' 30,00"
Semi Diameter Matahari	jam 11	=	0 15 54,1	00° 15' 54,10"
Deklinasi Matahari	jam 11	=	3 1 59	03° 01' 59,00"
Equation of Time	jam 11	=	0 4 39	00° 04' 39,00"
Tinggi Matahari (h)				-01° 09' 39,58"
Sudut Waktu (t)				06 : 03 : 09,56
Ghorub				17 : 28 : 02,43 WIB
Menghitung ghorub koreksi				
Deklinasi Matahari	jam 10	=	3 2 57	
Deklinasi Matahari	jam 11	=	3 1 59	
	jam 10:28	=		03° 02' 29,89"
Semi Diameter Matahari	jam 10	=	0 15 54,9	
Semi Diameter Matahari	jam 11	=	0 15 54,1	
	jam 10:28	=		00° 15' 54,53"
Equation of Time	jam 10	=	0 4 39	
Equation of Time	jam 11	=	0 4 39	
	jam 10:28	=		00° 04' 39,00"
Tinggi Matahari (ho)				-01° 09' 40,00"
sudut waktu (to)				06 : 03 : 09,34
Ghorub (koreksi)				17 : 28 : 02,20 WIB

Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 10	=	172	56	35	
Asensio Rekta Matahari (ARo)	jam 11	=	172	58	49	
	jam 10:28	=				172° 57' 37,62"
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 10	=	177	26	34	
Asensio Rekta Bulan (ARc)	jam 11	=	177	53	7	
	jam 10:28	=				177° 38' 58,37"
Deklinasi Bulan	jam 10	=	3	51	29	
Deklinasi Bulan	jam 11	=	3	37	24	
	jam 10:28	=				03° 44' 54,10"
Semi Diameter Bulan	jam 10	=	0	14	48,3	
Semi Diameter Bulan	jam 11	=	0	14	38,47	
	jam 10:28	=				00° 14' 43,71"
Horizontal Parallax	jam 10	=	0	54	20	
Horizontal Parallax	jam 11	=	0	54	20	
	jam 10:28	=				00° 54' 20,00"
Sudut Waktu B. (tc)		=				86° 05' 59,27"
Tinggi Hakiki B. (hc)		=				03° 23' 34,64"
Paralaks Bulan		=				00° 54' 14,29"
Tinggi hilal (hc)		=				02° 44' 04,06"
Refraksi		=				00° 14' 22,91"
Tinggi Bulan Mar'i (hco')		=				03° 02' 58,74"
Nisful Fudlah (NF)		=				-00° 28' 19,84"
Paralaks NF (PNF)		=				00° 54' 19,89"
SBSH		=				89° 31' 40,16"
SBS		=				89° 17' 30,87"
Mukuts Hilal		=				00° 12' 46,11"
Bulan Terbenam		=				17 : 40 : 48,31
Azimuth Matahari		=				272° 55' 11,95"
Azimuth Bulan		=				274° 12' 46,51"
Posisi Bulan		=				01° 17' 34,56"
Azimut Terbenam B.		=				273° 48' 26,70"
Fraction Illumination	jam 10	=		0,00159		00° 00' 05,72"
Fraction Illumination	jam 11	=		0,00186		00° 00' 06,70"
	jam 10:40	=				0,17%
Nurul Hilal (NH)		=				0,24 Jari
Kemiringan Hilal		=				21° 25' 26,20"
Elongasi Toposentris		=				04° 05' 55,44"
Elongasi Geosentris		=				04° 44' 01,99"
Umur Hilal		=				08 : 47 : 52,55
Mukust (Lag) Hilal		=				00 : 12 : 46,11

WIB

Miring ke
Utara

KESIMPULAN HASIL HISAB

Markaz (Lokasi Ru'yah)	=	Condrodipo Gresik
a. Lintang Tempat (ϕ)	=	$-07^{\circ} 10' 10,00''$ LS
b. Bujur Tempat (λ)	=	$112^{\circ} 37' 02,00''$ BT
c. Ketinggian Tempat	=	120 Meter
d. Dip (D')	=	$00^{\circ} 19' 15,48''$
Ijtima' (Konjungsi) Bulan:	=	Safar 1445 H
a. Jam	=	08 : 40 : 09,65 WIB
b. Hari	=	Jumat Wage
c. Tanggal	=	15 September 2023 M
Matahari Terbenam	=	17 : 28 : 02,20 WIB
Azimuth Matahari (Azo)	=	$272^{\circ} 55' 11,95''$
Tinggi Hilal Pusat Bulan (Center)	=	$03^{\circ} 02' 58,74''$
Azimuth Bulan (Azc)	=	$274^{\circ} 12' 46,51''$
Posisi Bulan	=	$01^{\circ} 17' 34,56''$ Utara Matahari
Elongasi Geosentrik	=	$04^{\circ} 44' 01,99''$
Kedaaan Hilal	=	Miring ke Utara
Lama Hilal	=	00 : 12 : 46,11
Terbenam Hilal	=	17 : 40 : 48,31 WIB
Azimuth Terbenam Bulan	=	$273^{\circ} 48' 26,70''$
Ilmuniasi Bulan	=	0,17%
Nurul Hilal	=	0,236 Jari
Umur Hilal	=	08 : 47 : 52,55
Kriteria Neo-MABIMS	=	Tinggi Hilal di Atas Kriteria
	=	Elongasi di Bawah Kriteria
Awal Bulan	=	R. Awal 1445 H Jatuh Pada:
a. Hari	=	Ahad Legi
b. Tanggal	=	17 September 2023 M

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Moh. Fadllur Rohman Karim
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 17 Agustus 1999
Alamat : Jl. KH. Musthofa, Desa Kranji Kec.
Paciran Kab. Lamongan
Hobi : Membaca, Menulis, Diskusi, Desain
Motto Hidup : فإذا فرغت فانصب
Pekerjaan : Pengajar
No Hp : 081336805550
Email : mfadllurrohman@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

- a. Formal
 1. TK Muslimat NU Lamongan 2005
 2. MI Tarbiyatut Tholabah Lamongan 2011
 3. MTs Tarbiyatut Tholabah Lamongan 2014
 4. MA Tarbiyatut Tholabah Lamongan 2017
 5. S1 UIN Walisongo Semarang 2021
 6. S2 UIN Walisongo Semarang 2024
- b. Non-Formal
 1. Madrasah Diniyah Tarbiyatut Tholabah 2015
 2. PP. Tarbiyatut Tholabah Lamongan 2011-2017
 3. Mahesa Institute Pare Kediri 2019
 4. Pelatihan Kader Ulama Hisab-Rukyat PWNU Jatim 2019
 5. PP. Life Skill Daarun Najaah Semarang 2017-2024

Pengalaman Organisasi:

1. Sekretaris OSIS MA Tarbiyatut Tholabah 2015 – 2016
2. Staff Kominfo CSSMoRA UIN Walisongo 2018 - 2020
3. Kru BSO Zenith CSSMoRA UIN Walisongo 2018 – 2020
4. Koordinator Litbang HMJ Ilmu Falak 2018-2019
5. Ketua Hamasah Semarang 2019 - 2020
6. Pengurus Pondok Pesantren Life Skill Semarang 2019-2024
7. Staff P3M CSSMoRA Nasional 2020-2021
8. GP Ansor PAC Paciran Lamongan 2022-Sekarang

Prestasi:

1. Penerima Beasiswa PBSB UIN Walisongo 2017
2. Speaker dalam Ngaji Falak MAK Tarbiyatut Tholabah 2020
3. Speaker Webinar PBSB oleh Santri Mengglobal 2021 & 2023
4. Penerima Beasiswa PBSB S2 UIN Walisongo 2022

Karya Ilmiah:

1. Skripsi "Rancang Bangun Program Waktu Salat Menggunakan Software Matlab" Tahun 2021
2. Jurnal Ilmiah "Hisab-Rukyat dalam Kajian Ta'abudi dan Ta'aquli", Jurnal Mahkamah Tahun 2023
3. Jurnal Ilmiah "Kriteria Baru Mabims 3-6,4: Upaya Penyatuan Kalender Hijriah di Indonesia Dalam Perspektif Maqāsid Al-Syarī'ah", Jurnal Astroislamica Tahun 2024