

ISSN: 1412-4734

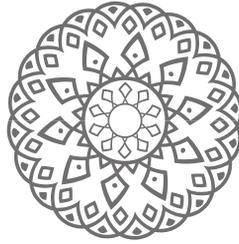
E-ISSN: 2407-8646

Volume 17, Number 1, 2017

Ahkam

Jurnal Ilmu Syariah

- ❖ KHAMAMI ZADA
The Rohingya's Muslim Asylum Seekers in Southeast Asia: From National to International Law Perspective
- ❖ ILYYA MUHSIN
Endogamous Marriage of Jamaah Tarbiyah: A Sociological Study of The Jamaah Tarbiyah in Salatiga
- ❖ MUHAMMAD MAKSUM
Building Flats Through Waqf Land: Legal Breakthrough and Obstacles
- ❖ MUSTAPA KHAMAL ROKAN
Conceptualization of Economic Right for Small Traders at Traditional Market in Indonesia
- ❖ FAUZAN & ANIS FUADAH ZUHRI
Analysing the Essence of Fiqh Subjects in Curriculum 2013
- ❖ AMANY BURHANUDDIN LUBIS
Al-Shurūṭ wa al-Ḍawābiṭ al-Shar'īyyah li al-Ghidā' al-Ḥalāl: Khibrah Indūnisiyā



KONDISI METERELOGI SAAT PENGAMATAN HILAL 1 SYAWAL 1438H DI INDONESIA: UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA HILAL

*Fuad Thohari, Achmad Sasmito, Andy ES, Jaya Murjaya,
Rony Kurniawan*

Abstract: Hilal observation done The Agency of Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) on June 24, 2017 at 17 Station Observations of BMKG for the determination of 1 Shawwal 1438 H get the sighting the moon at Kupang Geophysical station. The result was still questioned by astronomers because in addition to their smaller size in terms of theory, it was also regarded as noise (disturbance). Re-observation at Kupang Geophysical Station with Vixen ED81S telescope and Canon 500D detector obtained data that the new moon position was in line with the calculation result (elongation $4^{\circ} 49' 58''$) with smaller diameter than the theoretical value (67%). This article showed that the incident was suspected as a result of refraction so that the atmosphere seemed to function as a concave lens that resulted in the reduction of the object from its original size.

Keywords: ru'yat al-hilāl, ḥisāb, 1 Shawwal

Abstrak: Pengamatan hilal yang dilakukan BMKG pada 24 Juni 2017 di 17 Stasiun Pengamatan BMKG untuk penetapan 1 Syawal 1438 H hanya diperoleh hasil penampakan bulan di stasiun Geofisika Kupang. Hasil tersebut diragukan para astronom karena di samping ukurannya yang lebih kecil dari segi teori, juga dianggap sebagai *derau* (*gangguan*). Pengamatan ulang di stasiun Geofisika Kupang dengan teleskop Vixen ED81S dan detektor Canon 500D justru diperoleh data bahwa posisi *new moon* sesuai dengan hasil perhitungan (*elongation* $4^{\circ} 49' 58''$) dengan diameter lebih kecil dari nilai teoritis (67%). Artikel ini menunjukkan bahwa kejadian tersebut diduga akibat refraksi sehingga atmosfer seakan-akan berfungsi sebagai lensa cekung yang mengakibatkan pengecilan benda dari ukuran aslinya.

Kata kunci: ru'yat al-hilāl, ḥisāb, 1 Syawal

ملخص: ان رؤية الهلال الذي قامت بها لجنة القومية لشؤون الأقمار والنجوم وحيوفيزيا في ٤٢ يونيو ٧١٠٢ بمحطة اللجنة لاثبات أول شهر شوال فقط تم اطلاعها في محافظة كوفانج وهذه النتيجة مشكوك فيها بسبب مقدارها المصغر نظريا كما يعتبر عوارض وعوائق، فالرقابة وعملية الترصّد بمحطة كوفانج بتقنية المكبرة ومرصاد من نوعية كينون رقم ٠٠٥ اصدرت نتيجة درجة مطالع الهلال وهي ٤، ٩٤ درجة طولاً و عرضها اصغر بالنسبة الى نتيجة نظرية (٧٦٪). وهذه المقالة تثبت بان المظاهر المذكورة وقعت بسبب التقطع مما يؤدي الى ظهور العارض بمثابة المرايا المستطلية المائلة التي تسبب الى تصغير المادة عن الأصل.

الكلمات المفتاحية: رؤية الهلال، الحساب، ١ شوال

Pendahuluan

Diskursus bulan Qamariyah, terutama penentuan awal Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah merupakan persoalan klasik yang senantiasa aktual. Klasik karena persoalan ini semenjak masa awal Islam sudah mendapatkan perhatian dan pemikiran cukup serius dari pakar hukum Islam (*Fuqaha'*) karena terkait erat dengan pelbagai ibadah dan melahirkan pendapat yang bervariasi. Disebut aktual karena hampir di setiap tahun terutama menjelang bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah persoalan ini selalu muncul dan mengundang polemik sehingga nyaris mengancam pilar kesatuan dan persatuan umat Islam (Fuad Thohari 2012: 39-50). Selama sistem penanggalan Islam yang berhubungan dengan waktu ibadah dan disepakati dunia Internasional belum ada, pembicaraan mengenai penetapan awal bulan Islam (*Qamariah*) terus akan mengemuka. Diskursus ini, biasanya terfokus pada penentuan awal Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah. Dalam ke tiga bulan tersebut, terdapat jadual ibadah umat Islam di seluruh dunia. Kondisi ini terkadang memicu beragamanya melaksanakan awal Ramadhan, hari Raya dan Puasa Arafah (bagi umat Islam yang tidak Haji) yang dalam prakteknya menggunakan kalender bulan *Qamariah* berdasarkan penampakan *hilal* (bulan sabit pertama) sesaat matahari terbenam (Moedji Raharto 1997).

Menurut sebagian ahli Astronomi, kondisi geografis Indonesia relatif sulit dilakukan pengamatan hilal akibat proses fisis dan dinamis yang menyertai, di mana secara garis besar berdasarkan data klimatologi, Indonesia memiliki tiga (3) tipe iklim. Selain itu, secara umum, wilayah Indonesia dapat dikatakan banyak curah hujan sepanjang tahun. Hal ini sekaligus menggambarkan bahwa awan atau kandungan uap air di udara relatif banyak, yang ditengarai menyebabkan kelembapan udara (RH) relatif tinggi sepanjang tahun. Keadaan inilah yang menyulitkan pengamatan *hilal* di Indonesia. Hasil pengamatan *hilal* yang dilakukan pada tanggal 24 Juni 2017 pukul 17:43 di stasiun Geofisika Kupang berhasil diperoleh gambar bulan baru (*new moon*) 1 Syawal 1438 H. Namun penampakan bulan tersebut diragukan para ahli astronomis karena ukuran penampakan bulan (*hilal*) lebih kecil dari segi teoritis dan penampakan tersebut dianggap sebagai *derau* (*gangguan*).

Artikel ini akan membahas tentang keberhasilan pengamatan *hilal* yang dilakukan pada tanggal 24 Juni 2017 pukul 17.43 di stasiun

Geofisika, Kupang yang sempat diragukan para astronom karena ukuran penampakan (*hilal*) bulan lebih kecil dari segi teoritis. Selain itu artikel ini juga akan mengungkap berbagai metode dalam menetapkan penentuan awal Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah serta problematika penyeragamannya.

Paradigma Metodologis

Data historis mengenai penetapan awal Ramadhan—sebagaimana diungkap dalam beberapa riwayat hadis—diilustrasikan begitu sederhana sesuai kondisi riil masyarakat Arab ketika itu yang tidak banyak mengerti tentang ilmu Astronomi dan Matematika dan bahkan mayoritas buta huruf. Rosulullah Saw telah membuat pedoman bagi umat Islam di Madinah pada tahun ke-2 Hijriah dan seterusnya, tentang cara memulai dan mengakhiri puasa Ramadhan yang dilanjutkan dengan hari Raya. Karena umur bulan *Qamariah* itu 29 atau 30 hari, penentuannya berdasarkan: pertama, kriteria *visibilitas* hilal sebagaimana hadis riwayat Imam Bukhāri (Muhammad bin Isma'il Al-Bukhāri 1987):

عن ابن عمر رضي الله عنهما عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال ثم إننا أمة أمية لا نكتب ولا نحسب الشهر هكذا وهكذا يعني مرة تسعة وعشرين ومرة ثلاثين.

Kedua, dengan menggenapkan umur bulan Shaban atau Ramadhan menjadi 30 hari apabila *hilal* tidak bisa diru'yat sebagaimana hadis riwayat Imam Muslim (Muslim bin Hajjaj Al-Nisabury, tt):

عن محمد بن زياد قال سمعت أبا هريرة رضي الله عنه يقول قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ثم صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فإن غمي عليكم الشهر فعدوا ثلاثين.

Hal ini berarti, Nabi Muhammad Saw tidak pernah menetapkan awal Ramadhan dan 'Idul Fitri jauh sebelum waktunya. Prosedur penetapannya diputuskan setelah menerima berita *ru'yat*. Bahkan menurut Ibn Abbas-Rasulullah Saw pernah memulai puasa Ramadhan hanya karena informasi seorang *baduwi* setelah disumpah sebagaimana hadisi diriwayatkan Imam dan Imam Ḥakīm (Muhammad Bin 'Abdullah Al-Hakim Al-Nisabury 1990):

عن ابن عباس قال ثم جاء أعرابي إلى النبي صلى الله عليه وسلم فقال
 أبصرت الهلال الليلة فقال أتشهد أن لا إله إلا الله وأن محمدا عبده ورسوله
 فقال نعم قال قم يا بلال فأذن في الناس فليصوموا قد احتج البخاري
 بعكرمة واحتج مسلم بسماك وهذا حديث صحيح الإسناد متداول بين
 الفقهاء ولم يخرجاه

Beberapa ayat Alquran menyatakan, peredaran bulan dan matahari bisa dijadikan pedoman untuk menentukan awal bulan *Qamariah*. Dalam perkembangannya, *Fuqāha'* berbeda pendapat dalam menafsirkan ayat tersebut dikaitkan dengan teks hadith, laju sains dan teknologi, serta kondisi riil masyarakat di sekitarnya (Q.s. al-An'am (6): 96, Yasin (36): 39 dan Q.s. al-Baqarah (2): 187,189)

Silang pendapat prosedur penetapan awal Ramadhan dan hari Raya itu bermuara pada tiga paradigma metodologis antara lain: pertama, prosedur penentuan awal Ramadhan dan hari Raya cukup menggunakan *rukyat*, kedua, penentuan awal Ramadhan dan hari Raya cukup dengan *Hisab* Astronomi dan ketiga, penentuan awal Ramadhan dan hari Raya berdasarkan *ru'yat* yang didukung *hisab* Astronomi, dan *hisab* Astronomi yang didukung *ru'yat*. Tiga paradigma metodologis tersebut dijumpai di Indonesia dan beberapa negara tetangga seperti: metode *ru'yat* dipakai oleh NU dan Brunei Darussalam, metode *Hisab* Astronomi dipakai Muhammadiyah, Persis, dan Singapura dan perpaduan metode *ru'yat* dan metode *Hisab* Astronomi digunakan oleh MUI, Malaysia dan Kementerian Agama Republik Indonesia.

Kendala Penyatuan *Maṭla'* Global

Sampai saat ini, penetapan 1 Syawal antar negara berbeda-beda meskipun berdekatan, karena kebijakan penetapan tanggal 1 Syawal berada di tangan otoritas pejabat yang berwenang. Di Indonesia misalnya, kewenangan tersebut dimiliki oleh Menteri Agama Kementerian Agama Republik Indonesia setelah mendengar laporan-laporan masyarakat di lapangan melalui Sidang Isbat. Secara historis, pengamatan hilal dapat dibaca dari hadis Nabi Saw: “*Apabila seseorang telah melihat bulan baru, Nabi saw menyuruh para Sahabat membatalkan puasa dan sekaigus ditetapkan 1 Syawal sebagai hari Raya Idul Fitri*”. Berdasarkan contoh pengalaman Nabi Saw tersebut, ada usulan sementara ahli seperti “*Apabila*

seorang di permukaan bumi manapun berada melihat bulan baru (hilal) 1 Syawal, sebaiknya diikuti umat Islam di seluruh dunia". Alasannya, apabila hari Raya dapat dilakukan secara serentak di seluruh dunia, akan meningkatkan syi'ar dan persatuan di kalangan umat Islam.

Pendapat yang bermuara pada upaya penyeragaman tanggal 1 Syawal dan Dzulhijah, tentu akan dihadapkan pada penolakan, karena Syawal dan Dzulhijah, lebih banyak terkait pelaksanaan solat 'Idul Fitri dan 'Idul Adha, di mana waktu pelaksanaannya tidak mungkin bisa disamakan karena perbedaan *maṭla'*. Berbeda misalnya dengan upaya penyeragaman melaksanakan awal puasa Ramadhan di seluruh dunia.

Gagasan penyeragaman tanggal 1 Syawal dan Dzulhijah ini secara teoritis amat baik (Moh. Rodhi Sholeh 1992). Tetapi bila dicermati lebih jauh, ternyata secara substansial akan terbentur pada tiga kendala sebagai berikut: pertama, pengikut prosedural *ru'yat* atau *istikmāl* dalam menetapkan awal Ramadhan dan hari Raya merasa yakin sudah benar menjalankan syari'at Islam. *Ru'yat* atau *istikmāl* merupakan satu-satunya pedoman yang diajarkan Rasulullah Saw. Konsekuensinya, keyakinannya tidak dapat dirubah agar mengikuti dasar *Ḥisāb* Astronomi. Kedua, kendala internal ilmu *Ḥisāb* Astronomi. Menurut data historis, disiplin ilmu ini sudah dikenal lebih dari seribu tahun lalu sebelum Nabi Isa lahir. Ilmu ini dicangkok dari India, Yunani, Cina, dan Mesir. Penulisannya dimulai sejak buku Sidharta (berbahasa India) diterjemahkan oleh Al-Fazari ke bahasa Arab di Baghdad pada tahun 771 M. Selanjutnya dilakukan penterjemahan dari daftar Pahlevi yang disusun sejak periode Sasania. Setelah itu, barulah diterjemahkan buku Yunani Almagest karangan Ptolomeus (Musyrifah Sunanto 1991: 61). Pada akhirnya, tabel ilmu *Ḥisāb* ini jika dikumpulkan dari dulu sampai sekarang, jumlahnya mencapai ribuan eksemplar yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu; (1) Ilmu *Ḥisāb Haqiqi Taqribi*, (2) Ilmu *Ḥisāb Haqiqi Tahqiqi*, (3) Ilmu *Ḥisāb* Kontemporer. Ironinya, hasil perhitungan *ḥisāb* dari tabel yang banyak jumlahnya itu, satu sama lain tidak sama persis. *Ketiga*, hambatan terletak pada perbedaan prinsip pakar *Ḥisāb* dalam menetapkan ketinggian *hilal* atau waktu *ijtima'* (*konjungsi*) yang dipakai dasar untuk menetapkan awal bulan.

Perbedaan dalam menetapkan ketinggian hilal atau waktu *ijtima'* (*konjungsi*) melahirkan lima kelompok, yaitu:

Pertama, Ahli *Hisab* yang memposisikan ilmunya sekedar pelengkap hukum syara'. Mereka berpendirian, sekalipun menurut *hisab hilal* pada malam ke-30 tinggi di atas ufuk, tetapi tidak bisa dilihat dengan mata telanjang, maka malam itu belum ditetapkan sebagai bulan baru dan harus mundur sehari (*istikmal*). Sebaliknya, apabila ada berita *visibilitas hilal* pada malam ke-30, sementara menurut pakar *hisab* hal itu mustahil terjadi—karena masih di bawah ufuk atau di atasnya tetapi masih teramat kecil, misalnya kurang dari 1 derajat—, dalam hal ini ada dua pendapat ulama. Pertama, menolak berita itu. Pendapat ini dikemukakan *mutaakhirin* mazhab Syafi'i, antara lain: as-Subki, Imam Ramli, Syarwani, Imam Qalyubi, dan lain-lain. Kedua, menerima pendapat itu, asalkan diberitakan orang adil. Pendapat ini dipelopori Ibn Qasim dan dipakai mayoritas *fugaha'* empat mazhab. Alasannya, karena Nabi Muhammad Saw. setiap menerima berita *visibilitas hilal* tidak pernah melibatkan ilmu *Hisab*. Bahkan beliau menerima berita orang *awam* (baca: *A'rabi*) dan dijadikan dasar untuk menetapkan awal atau akhir Ramadhan. Kemungkinan, riwayat inilah yang dipedomani pemerintah Saudi Arabia dalam menetapkan awal Ramadhan, Hari Raya, dan *wuquf* di Arafah. Bagi orang Indonesia yang merasa ahli *Hisab*, sebaiknya memahami riwayat hadis ini, sehingga bila sewaktu-waktu pemerintah Arab Saudi menetapkan hari wuquf di Arafah tidak sesuai dengan kalkulasi *hisab* nya, bisa berpedoman kepada riwayat hadis tersebut. Kalau dalam konteks ini ahli *hisab* tersebut tetap ngotot berpedoman dengan kalkulasi data *hisab* dan hatinya menolak ketetapan pemerintah Arab Saudi, maka dikawatirkan ibadah hajinya tidak sah.

Kedua, Ahli *Hisab* yang menggunakan kalkulasi *hisabnya* untuk mengganti dasar *ru'yat* atau *istikmal*, tetapi masih mengaitkan dengan dasar *rukyat* tersebut. Karenanya, ia mensyaratkan hasil *hisab* bisa menggantikan *rukyat* apabila menurut perhitungan *hisab*, *hilal* berada di atas ufuk dan mungkin *dirukyat*, misalnya ketinggian 3 derajat.

Ketiga, Ahli *Hisab* yang menggunakan *hisabnya* untuk mengganti *rukyat* dengan syarat hasil perhitungannya menunjukkan *hilal* berada di atas ufuk walaupun tidak mungkin *dirukyat* karena sangat rendah. Ahli *hisab* ini sudah meninggalkan dasar *rukyat istikmal* berpindah ke dasar lain, yaitu dari dilihatnya *hilal* menjadi wujudnya *hilal*. Jadi, apabila saat matahari terbenam menurut *hisab* sudah ada *hilal*—walaupun tidak

mungkin *dirukyat*—malam itu sudah dikategorikan bulan baru. Lebih lanjut, kata *syahida* pada Q.s. al-Baqarah (2): 185 mereka tafsirkan dengan *aiqana*, walaupun mayoritas mufassir memberi makna *hadara* (berada di rumah, tidak musafir).

Keempat, Ahli *hisāb* yang menggunakan *hisābnya* untuk mengganti *rakyat*. Dengan syarat, hasil *hisāb* tersebut menunjukkan telah terjadi *ijtima'* (*konjungsi*) sebelum matahari terbenam. Walaupun—setelah matahari terbenam—di atas ufuk tidak ada *hilal* sama sekali. Ahli *hisāb* ini sudah meninggalkan dasar *rakyat istikmal* berpindah ke dasar lain, yaitu pendapat yang menyatakan bahwa ketentuan antara satu hari dengan hari berikutnya dibatasi dengan terbenamnya matahari. Dan perpindahan satu bulan dengan bulan berikutnya dibatasi dengan *ijtima'*. Kalau terjadi *ijtima'* sebelum matahari terbenam, maka setelahnya sudah masuk hari dan bulan baru. Mereka mendasarkan pendapatnya itu dengan ayat Q.s. Yasin (36):39.

Kelima, Ahli *hisāb* yang menggunakan *hisābnya* untuk mengganti *rakyat*. Dengan syarat, hasil kalkulasinya menunjukkan telah terjadi *ijtima'* sebelum terbit fajar. Ahli *hisāb* ini sudah meninggalkan dasar *rakyat istikmal* berpindah ke dasar lain, yaitu pendapat yang mengatakan, perpindahan satu bulan ke bulan berikutnya limitnya *ijtima'*, dan puasa itu dimulai dari munculnya fajar. Sehingga kalau terjadi *ijtima'* sebelum *fajar*, maka waktu fajar dan setelahnya telah masuk bulan baru, baik untuk puasa Ramadhan maupun hari Raya. Mereka mengaitkan pendapatnya dengan Q.s. al-Baqarah (2): 187.

Perbedaan ahli *Hisab* dari nomor satu sampai lima di atas merupakan hambatan besar untuk menyeragamkan prosedur mengawali 1 Syawal dan Dzulhijah dan menjadikan *mathla'* berlaku global (international).

Teknik Pengamatan Hilal dan Gangguan yang Terjadi

Teknik pengamatan hilal selain menggunakan cara konvensional, dapat dilakukan dengan alat bantu teleskop dan data penampakkannya dapat direkam sesuai keinginan. Pada zaman dahulu (*salaf*), pengamatan hilal untuk menentukan 1 Ramadhan atau Syawal dilakukan dengan cara *ru'yat* yaitu melihat penampakan bulan baru di permukaan bumi dengan mata telanjang. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan

teknologi, pengamatan hilal kini dilakukan menggunakan teleskop yang diyakini dapat membantu mempermudah melihat penampakan bulan (*hilal*) walaupun dalam keadaan berawan. Di samping itu, berdasarkan petunjuk dari Allah sesuai firmanNya seperti yang tercantum dalam Q.s. Yunus ayat 5, penampakan bulan setiap saat dapat diperkirakan keberadaannya dengan menggunakan model perhitungan matematis falakiyah (*hisab*).

Pengamatan hilal di wilayah Indonesia relatif sulit apabila dibandingkan dengan negara lainnya, karena wilayah Indonesia merupakan negara maritim kontinental terdiri dari 1/6 daratan 2/6 lautan, dan 3/6 merupakan wilayah udara di mana proses fisis pembentukan awan berlangsung. Letaknya berada di equator, yang banyak menerima energi matahari sepanjang tahun dan potensial membangkitkan awan *konvektif*. Selain itu, negara Indonesia secara geologis, memiliki banyak gunung yang mentrigger pembentukan awan *orografis*. Indonesia juga merupakan pertemuan dua sistem sirkulasi udara yaitu *Utara-Selatan (hadley)* karena posisinya berada di antara 2 benua Asia-Australia yang ditengarai dengan adanya *persistant* angin selama enam bulan dari Utara yang membawa berkah musim hujan dan berganti arah pada enam bulan berikutnya yang berlangsung musim kemarau, dan sirkulasi *Timur-Barat (Halker)* karena Indonesia berada di antara dua samudera Pasifik-Hindia. Terkadang, sirkulasi *walker* mendominasi wilayah Indonesia. Keadaan semacam ini akan memicu banyak hujan (*La-Nina*) dan sebaliknya terkadang memicu sedikit hujan atau kemarau panjang (*El-Nino*)

Berdasarkan kondisi geografis tersebut dan proses fisis dan dinamis yang menyertai, secara garis besar berdasarkan data klimatologi, Indonesia memiliki tiga (3) tipe iklim yaitu tipe iklim monsun yang ditengarai enam bulan relatif banyak hujan (Oktober-Maret) dan enam bulan berikut relative sedikit hujan (April-September), tipe iklim Equatorila banyak hujan sepanjang tahun curah hujan (CH) maksimum, yang biasanya berlangsung pada bulan Maret dan Oktober, tipe iklim lokal yaitu kebalikan dari tipe iklim monsun. Manakala di daerah tipe iklim monsun musim hujan, di daerah tipe iklim local justru musim kemarau, demikian sebaliknya. Bahkan pada tahun-tahun tertentu (temporer), seluruh wilayah Indonesia terkadang mengalami musim hujan sepanjang tahun (*La-Nina*). Atau

sebaliknya, juga mengalami CH yang relatif kecil sepanjang tahun (*El-Nino*). Secara umum, di wilayah Indonesia dapat dikatakan banyak hujan sepanjang tahun. Hal ini sekaligus menggambarkan banyak awan atau kandungan uap air di udara relatif banyak, yang ditengarai menyebabkan kelembapan udara (RH) relatif tinggi sepanjang tahun. Keadaan inilah yang menyulitkan pengamatan *hilar* di Indonesia. Kendati wilayah Indonesia relative sulit dilakukan pengamatan hilar, namun sebagai umat manusia diwajibkan untuk berikhtiar atau berupaya semaksimal mungkin untuk melakukan pengamatan (*ru'yat al-hilar*) secara konvensional (mata telanjang), maupun menggunakan teleskop.

Hasil pengamatan hilar yang dilakukan pada tanggal 24 Juni 2017 pukul 17.43 di stasiun Geofisika Kupang berhasil diperoleh gambar bulan baru (*new moon*) 1 Syawal 1438H. Namun penampakan bulan tersebut diragukan para ahli astronomis karena ukuran penampakan bulan lebih kecil dari teoritis dan penampakan tersebut dianggap sebagai *derau* (*gangguan*). Secara rinci uraian tersebut dimuat dalam Koran Kompas tanggal 7 Juli 2017. Untuk meyakinkan bahwa hasil pengamatan yang dilakukan para pengamat *hilar* di stasiun Geofisika Kupang tersebut benar adanya dan dilakukan sesuai SOP, perlu dikaji ulang secara teoritik berdasarkan tinjauan fisis-dinamis. Dengan kajian ulang semacam ini diharapkan semua pihak bisa memahami hasil pengamatan tersebut.

Tinjauan Teoretis

Secara garis besar, untuk menentukan bulan baru dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *hisab* dan *rukyat*. Sesuai syar'i pada jaman Rosul pengamatan *ru'yat* dilakukan di permukaan bumi secara alamiah dengan melihat penampakan bulan dengan mata telanjang. Namun seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kini pengamatan (*ru'yat*) dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu teleskop. Saat ini pengamatan penampakan bulan secara alamiah dengan mata telanjang muncul permasalahan karena udara semakin keruh akibat pembuangan gas-gas dari cerobong industri/pabrik, semakin banyaknya gas buang dari kendaraan roda empat (4) atau motor, gas buang dari ibu rumah tangga, industry, kebakaran hutan, atau kandungan uap air di udara banyak sekali di sepanjang medium sehingga penglihatan terganggu.

Salah satu upaya untuk mengatasi pengamatan di permukaan bumi agar diperoleh hasil yang otentik, dapat dilakukan dengan bantuan alat teleskop yang datanya dapat direkam menggunakan komputer dan data tersebut hasilnya dapat dianalisis secara berulang-ulang dengan software aplikasi yang tersedia. Sedangkan penentuan bulan baru menggunakan model hisāb hanya dilandasi model *matematis-falakiah* misalnya dengan menggunakan standar tertentu tinggi *hilal*. Selanjutnya apabila kriteria tersebut berdasarkan perhitungan, diyakini hasilnya sesuai kenyataan dengan pengamatan. Di samping itu, model hisāb ini juga dapat digunakan sebagai patokan untuk mengetahui daerah mana saja di permukaan bumi, di mana para pengamat dapat melihat bulan secara langsung dengan mata telanjang dan daerah mana saja yang dapat melihat penampakan bulan menggunakan alat bantu teleskop.

Landasan ilmiah digunakannya model hisāb untuk melakukan hilal yaitu firman Allah dalam Al-Quran surat Yunus ayat 5 yaitu sebagai berikut:

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

Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya bagi bulan itu manzilah-manzilah, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.

Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan pengamatan *hilal* ditentukan keadaan cuaca saat itu, di antaranya: tingkat kecerahan atmosfer yang menggambarkan kecerahan atmosfer di sepanjang medium tersebut. Besarnya nilai kecerahan atmosfer dapat ditentukan dengan memperhatikan perbandingan besarnya radiasi di permukaan bumi (*global solar radiation*) dan radiasi di puncak atmosfer (*extra terrestrial solar radiation*) sebagai fungsi kedudukan (deklinasi) matahari. Untuk mengetahui tingkat kecerahan atmosfer dapat dikonversikan menggunakan nilai transmisivitas yang harganya berkisar antara 0 s/d 1. Semakin mendekati nilai satu (1) menunjukkan bahwa radiasi yang diterima di permukaan bumi relatif besar. Hal tersebut menggambarkan bahwa penjalaran radiasi matahari di sepanjang atmosfer sedikit

terhalang uap air di udara (awan) atau polutan yang mengambang di atmosfer. Keadaan tersebut mengakibatkan atmosfer relatif cerah. Demikian sebaliknya, apabila nilai transmisivitas kecil, atmosfer gelap. Besarnya radiasi di permukaan bumi sesuai hukum *Beer Bouger Lamber* (K.N.Liau 2002:28) sebanding dengan besarnya radiasi di puncak atmosfer yang akan meluruh secara eksponensial sebagai fungsi koefisien penyerapan (k_a) dikalikan kerapatan udara (τ) sepanjang medium dan jarak matahari terhadap bumi (ds). Model matematis Formula untuk menghitung radiasi di permukaan bumi dinyatakan seperti persamaan berikut ini:

$$h_s = h_o * \exp(-k_a * \tau * ds) \dots\dots\dots 1)$$

Selanjutnya, besarnya nilai $\exp(-k_a * \tau * ds)$ disebut koefisien transmisivitas yang dapat digunakan sebagai acuan (patokan) untuk menentukan tingkat kecerahan atmosfer. Dengan manipulasi matematis persamaan 1) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\exp(-k_a * \tau * ds) = h_s/h_o \dots\dots\dots 2)$$

Sedangkan besarnya radiasi dipuncak atmosfer (h_o), secara matematis dinyatakan sebagai berikut (Seyed Abbas Mousavi Maleki 2017:20):

$$h_o = 24/\pi * I_o * (1 + 0.033 * (\cos(2\pi * n/365.24)) * \cos(\theta) * \cos(\delta)) * \sin(\sin W_s - W_s * \cos W_s \dots 3)$$

Untuk menghitung h_o diperlukan input data nilai panjang hari (W_s) dan deklinasi matahari (δ). Kemudian, untuk mengetahui nilai tersebut dapat dihitung menggunakan formula sebagai berikut:

$$W_s = \arcsin(-\tau \theta * \tan \delta) \dots\dots\dots 4)$$

$$\delta = (23 + 27/60) * \sin(360 * n/365.25) \dots\dots\dots 5)$$

Di mana:

- h_s = radiasi matahari di permukaan bumi
- h_o = radiasi di puncak atmosfer
- k_a = koefisien penyerapan
- τ = kerapatan udara
- ds = jarak bumi-matahari
- δ = deklinasi matahari
- W_s = panjang hari

I_0 = Solar constan (1353 watt/m²)

θ = lintang stasiun

n = hari ke n (tgl 1 Januari, $n=1$)

H_s/h_0 = koefisien transmisivitas yang menyatakan tingkat kecerahan atmosfer

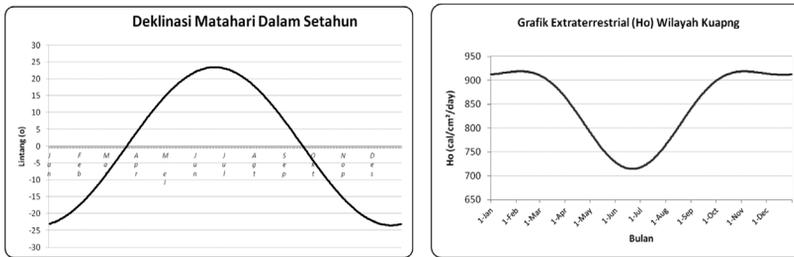
Di samping kecerahan atmosfer, perihal yang patut diperhatikan dalam pelaksanaan *ru'yat al-hilal* yaitu informasi prakiraan cuaca satu (1) atau dua (2) hari sebelum pengamatan dimulai dan pada saat pelaksanaan pengamatan. Informasi prakiraan cuaca tersebut harus diperbaiki (*up date*) setiap 1 jam sekali.

Salah satu tugas pokok BMKG bidang Pelayanan Meteorologi Publik yaitu dapat memberikan informasi prakiraan cuaca jangka pendek (*Now casting*) dengan rentang waktu hingga 2 jam ke depan (WMO No.485). Khusus informasi intensitas CH yang dipantau menggunakan radar atau satelit cuaca, tingkat akurasinya maksimum hingga 6 jam ke depan. Selanjutnya, dalam skala Mesoscale dalam kurun waktu 6-18 jam ke depan, prakiraan cuaca lebih akurat menggunakan model cuaca Numerik. Selanjutnya dalam skala synoptik pada kurun waktu 18-36 jam ke depan, lebih cocok menggunakan model *Metoda out put statistik* (Browning 980:161-184).

Salah satu tehnik prakiraan jangka pendek (2 jam ke depan) dapat digunakan dengan radar dan satelit (Gilberto A. Vicente dkk 1999). Dalam kajian ini menggunakan *satelit Himawari Kanal IR1*. Pengolahan data satelit Himawari dalam kajian ini menggunakan software GSLMPD, sedang penyajian gambar menggunakan software excel. Di samping itu, prakiraan jangka pendek juga dapat digunakan informasi radar cuaca yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia sebanyak 40 unit (BMKG).

Analisis dan Pembahasan

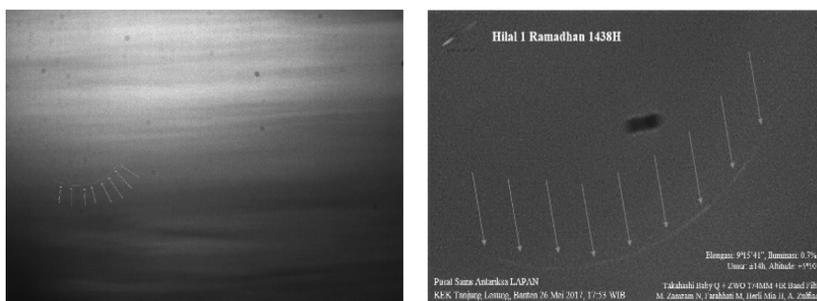
Dengan menggunakan input data jumlah hari dalam setahun ($n=1$) menyatakan tanggal 1 Januari) dapat diketahui posisi deklinasi matahari (δ). Selanjutnya dengan menggunakan input bujur, dan lintang stasiun Kupang dapat diketahui radiasi dipuncak atmosfer dalam setahun. Perhitungan numerik deklinasi matahari dan radiasi di puncak atmosfer sepanjang tahun hasilnya disajikan seperti pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Deklinasi matahari (kiri) dan Grafik Radiasi di Puncak Atmosfer Sepanjang tahun Wilayah Kupang (kanan)

Sesuai Hukum Beer Bouger Lambert, besarnya radiasi matahari yang sampai di bumi baik radiasi di puncak atmosfer atau radiasi di permukaan bumi dipengaruhi faktor geometris yaitu posisi matahari terhadap posisi stasiun. Dari gambar tersebut terlihat bahwa pada saat deklinasi Matahari berada pada posisi terjauh dari equator (Juni-Juli), radiasi di puncak atmosfer di kota Kupang berada pada harga minimum. Sedangkan pada saat matahari di sebelah Selatan Equator (Januari–Desember) harganya maksimum. Berdasarkan data-data tersebut, pengamatan radiasi di permukaan bumi di stasiun Klimatologi Kupang (demikian juga untuk tempat yang lain) sangat bermanfaat untuk mendukung kegiatan pengamatan *hilal*. Pengamatan *hilal* yang diprakarsai BMKG dilakukan dua kali, yaitu: pertama, untuk menentukan awal bulan Ramadhan dan awal bulan Syawal. Berdasarkan perhitungan astronomis (*ḥisāb*) awal dan akhir Ramadhan 1438 H diperkirakan bertepatan dengan tanggal 25 Mei dan 24 Juni 2017.

Instansi pemerintahan di luar BMKG yang melakukan pengamatan *hilal* untuk menentukan awal bulan Ramadhan adalah LAPAN. Lokasi pengamatan yang dipilih LAPAN, di Tanjung Lesung, Propinsi Banten, Sedang BMKG, salah satunya di kota Kupang. Untuk mengetahui kinerja hasil pengamatan dari dua instansi tersebut, hasilnya disandingkan. Setelah hasilnya disandingkan, diperoleh penampakan *hilal* yang relatif sama (lihat gambar 3). Hal ini memberi pemahaman bahwa kinerja ke dua instansi tersebut dalam klasifikasi katagori baik.



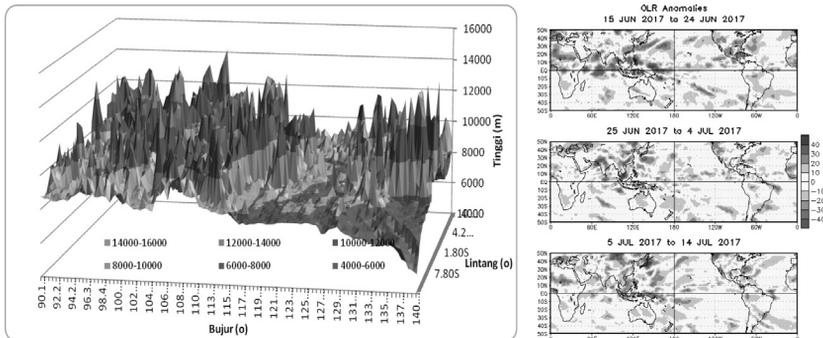
Gambar 3. Hasil pengamatan *hilal* pada tanggal 25 Mei 2017 yang dilakukan BMKG di Kupang NTT (kiri) dan LAPAN di Tanjung Lesung, Banten (kanan)

Pengamatan *hilal* untuk mengetahui awal bulan Syawal 1438H, BMKG melakukan pengamatan serentak di 17 lokasi pengamatan di seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan laporan, semuanya tidak diperoleh hasil seperti yang diharapkan, karena cuaca pada tanggal 24 Juni 2017 pada pukul 17.00-18.00 di seluruh wilayah Indonesia umumnya kandungan uap air (awan di udara) relatif banyak, bahkan di wilayah Indonesia bagian Barat ditengarai terdapat awan Cumulonimbus (Cb).

Kondisi cuaca di Indonesia pada bulan Juni 2017 cukup istimewa karena biasanya berlangsung musim kemarau, namun kenyataannya, pada akhir Juni masih banyak awan dan hujan. Keadaan tersebut berlangsung sampai pertengahan bulan Juli 2017. Lazimnya pada bulan Juni kondisi cuaca didominasi sirkulasi udara kering (*monsun*) dari Australia yang ditengarai sedikit awan, RH relatif rendah (< 65 %), dan radiasi matahari cukup tinggi. Namun dalam kenyataannya, pada bulan Juni 2017, kondisi atmosfer di wilayah Indonesia umumnya masih banyak awan. Diduga, akibat pengaruh MJO dan *monsun* Asia (gambar 4 kanan) masih mendominasi wilayah Indonesia. Karena begitu luas wilayah Indonesia, kondisi geografis (tropis, gunung, hutan, laut), sistem sirkulasi yang kompleks (Hadley/monsun, walker, darat-laut/lokal) di wilayah Indonesia, cukup sulit untuk membuat prakiraan jangka panjang. Karenanya, cukup sulit untuk mengidentifikasi fenomena cuaca yang dominan di suatu wilayah (Madden-Julian 2017).

Untuk mengetahui kondisi cuaca pada saat pelaksanaan *hilal* di

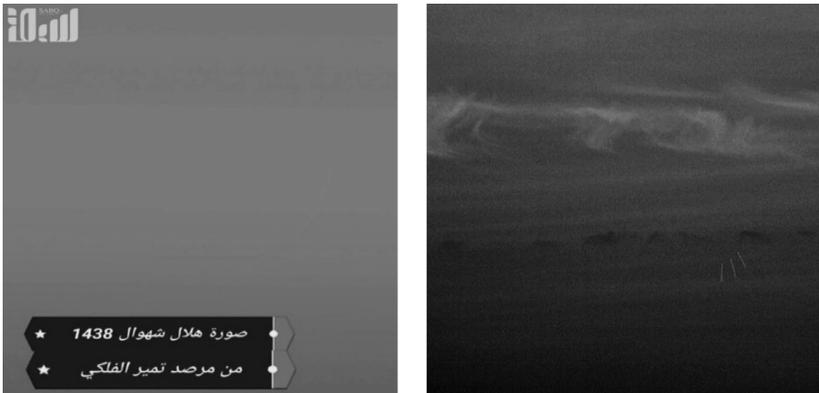
wilayah Indonesia, berikut disajikan analisis tinggi dasar awan hasil olahan satelit Himawari kanal IR3 menggunakan model *lapserate* (Donal Ahrens 2011:180).



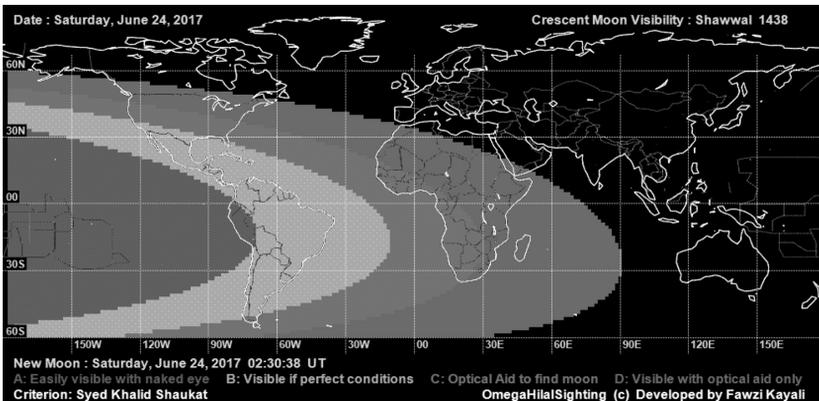
Gambar 4. Prakiraan Tinggi Penampakan awan (m) di wilayah Indonesia tanggal 24-06-2017 pukul 10.46 UTC (kiri) dan Evaluasi dan Prakiraan cuaca menggunakan analisis MJO (Juni-Juli 2017)

Kendati kondisi atmosfer tanggal 24 Juni 2017 diliputi banyak awan, namun dalam sekejap (sekitar pukul 17.43) pengamatan di Kupang, diperoleh penampakan bulan meskipun sangat tipis sekali. Hasil jerih payah pengamatan yang dilakukan petugas BMKG di Kupang diragukan ahli astronomi karena ukurannya yang lebih kecil yaitu 67% dari nilai idealnya dan penampakan posisinya tidak tepat berada di tengah kamera pengamatan. Ukuran penampakan yang dihasilkan lebih kecil 33 %. Patut diduga akibat pengaruh kandungan uap air di sepanjang medium pengamatan dan berfungsi sebagai lensa cekung. Sedang posisi penampakan tidak di tengah karena saat membidik kamera kurang bergeser ke kanan. Hal ini dilakukan para pengamat akibat terpaku perhitungan hisab di mana posisi azimuth bulan yaitu $290^{\circ} 32' 45''$, sekalipun kenyataannya dalam observasi harganya lebih besar.

Sebagai pembanding hasil yang serupa juga dihasilkan dari pengamatan penampakan *hلال* yang dilakukan pemerintah Arab Saudi. Hasilnya juga tidak tepat berada di tengah kamera. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat hasil pengamatan ke dua pemerintahan Indonesia dan Arab Saudi seperti yang disajikan pada gambar 4.



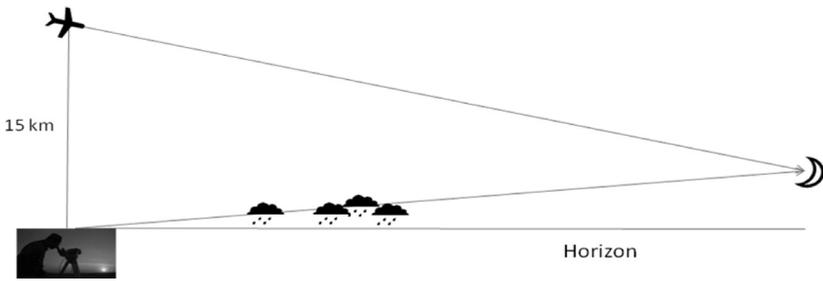
Gambar 4. Hasil pengamatan di Kupang dan Di Arab Saudi tanggal 24 Juni 2017.



Gambar 5. Prakiraan Wilayah Rukyat di seluruh dunia berdasarkan Perhitungan Hisab Falakiyah

Dari gambar tersebut tampaknya petugas rukyat harus di perbanyak yaitu dengan meningkatkan kerjasama kementerian (Lembaga) dalam hal ini dengan Kementerian Luar Negeri. Apabila kerjasama tersebut terwujud, Duta Besar Indonesia yang berada di wilayah Amerika (Latin) diberi tugas tambahan bekerjasama dengan kaum muslimin di wilayah tersebut untuk melakukan pengamatan *hilal* secara langsung (mata telanjang) dan beritanya diinfokan secara *on line* (langsung) via WA. Mudah-mudahan dengan gagasan ini, apa yang disabdakan Rosul Muhammad Saw. dapat diwujudkan sebagaimana awal mula kejadian tentang pengamatan *hilal* ini.

Sebagaimana di jelaskan di atas bahwa pelaksanaan rukyat di wilayah Indonesia relative sulit sepanjang tahun karena atmosfer wilayah Indonesia banyak kandungan uap air /awan/hujan Untuk meminimalisir pengaruh uap air di udara, kemampuan manusia tidak mungkin dapat dilakukan, namun kendala tersebut dapat diatasi dengan melakukan *rukyyat al-hilal* menggunakan pesawat yang terbang di atas pertumbuhan awan. Selanjutnya hasilnya dibandingkan dengan hasil pengamatan di permukaan (lihat gambar 5). Kegiatan pengamatan menggunakan pesawat terbang, selain untuk menghindari uap air juga dimaksudkan untuk menguji ketelitian hasil perhitungan menggunakan model hisab.



Gambar 5. Tehnik pengamatan hilal menggunakan sarana pesawat terbang

Penutup

Berdasarkan analisis dan pembahasan tersebut di atas, hasil pengamatan *hilal* menggunakan model *rukyyat* yang dilakukan pegawai stasiun geofisika Kupang dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, kondisi meteorologi dan astronomis saat pelaksanaan hilal tahun 2017 sangat istimewa, karena wilayah Indonesia pada akhir bulan Juni umumnya berlangsung musim kemarau, namun tahun 2017 ditengarai banyak kandungan uap air/awan /hujan keadaan tersebut justru semakin mempersulit pelaksanaan rukyat. Disamping itu posisi bulan dan Matahari pada tanggal 24 Juni berada pada titik terjauh dari kota Kupang keadaan tersebut secara teoritis mempengaruhi penglihatan terhadap penampakan bulan.

Kedua, hasil pengamatan *hilal* dengan model *rukyyat* menggunakan teropong Vixen ED81S dan detektor Canon 500D yang dilakukan stasiun Geofisika Kupang hasilnya menyerupai dengan hasil pengamatan oleh Astronomical Observatory in Tumair, Saudi Arabia

yaitu Posisi tidak berada di ditengah, ukuran hasil pemotretan sama besarnya, hal ini memberikan makna bahwa hasil pengamatan yang dilakukan BMKG datanya tidak perlu diragukan.

Ketiga, untuk menghimpun data pengamatan *hilal* dengan metode *rukyyat* hendaknya dilakukan kerjasama internasional dengan melibatkan staf kedutaan luar negeri di berbagai Negara. Karena berdasar perhitungan hisab wilayah yang di prakirakan dapat melihat hilal secara langsung dengan mata telanjang wilayahnya dapat diketahui secara rinci, hanya tergantung keadaan cuaca saat itu ditempat tersebut.

Keempat, berdasarkan sabda Rosulullah siapa saja yang telah melihat hilal di permukaan bumi yang dilakukan dengan benar dan memenuhi syarat syar'i semua pihak untuk mengikuti. Umat Islam hendaknya mengutamakan *ukhuwah islamiyah* katimbang mengedepankan kekuasaan politik dan system kewilayahan (*maṭla*).[]

Pustaka Acuan

Buku

- Ahrens, Donal, Peter L Jackson, Christine E.J. Jackson *Meteorology Today. An Introduction to weather, Climate, and Environment*, 2011.
- Al-Bukhari, Muhammad bin Isma'il, *Al-Jami' Al-Shahih*, Beirut: Dar Ibn Kasir al Yamamah, 1987.
- Al-Nisabury, Muslim bin Hajjaj, *Shahih Muslim*, (Beirut: Dar Ihya' At-Turas Al-'Araby, tth.
- Al-Nisabury, Muhammad Bin 'Abdullah Al-Hakim, *Al-Mustadraq 'Ala As-Shahihaini*, Beirut: Dar Al-Kutub Al-'Ilmiyah, 1990.
- Browning, K. A. *Meteorological Magazine*, Vol.108, (1979).
- Liau, K.N. *An Introduction To Solar Aradiation, Second edition*, tp: 2002.
- Majelis Ulama Indonesia, *Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) dalam Perspektif Hukum dan Perundang-Undangan*.
- Madden-Julian, *Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions*. Update prepared by: Climate Prediction Center / NCEP. 17 July 2017. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/ghazards/index.php>.
- Maleki, Seyed Abbas Mousavi, H. Hizam and Chandima Gomes 1, *Review Estimation of Hourly, Daily and Monthly Global Solar Radiation on Inclined Surfaces: Models Re-Visited*, 2017.
- Raharto, Moedji, *Awal Shaum Ramadhan 1418 H Mengapa Diharapkan Bertepatan dengan Akhir Tahun 1997? Republika*, 23/12/1997.
- Sunanto, Musyrifah, *Sejarah Kebudayaan Islam*, Jakarta: Perkasa, 1991

Sholeh, Moh. Rodhi, *Rukyatul Hilal*, Jakarta: Pustaka Annizomiyah, 1992

Thohari, Fuad, *Kajian Fatwa MUI Tentang Penentuan Awal Ramadhan, Syawal, Dan Dzul Hijjah; Upaya Rekonstruksi Metodologis*, Jakarta: Badan Litbang dan Diklat Kemenag RI, 2012.

Vicente, Gilberto A. , Roderick A. Scofield and W. Paul Menzel. Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 79, No. 9, September 1999.

Wheeler, Matthew C. Wheeler And Harry H. Hendon (2004). An All-Season Real-Time Multivariate MJO Index: Development of an Index for Monitoring and Prediction.

Sumber Online

<https://www.moonsighting.com/1438shw.html>.

<http://pussainsa.lapan.go.id/index.php/subblog/read/2017/547/Pengamatan-Hilal-Ramadhan-1438-H>

Fuad Thohari, Achmad Sasmito, Andy ES, Jaya Murjaya, Rony Kurniawan, Fakultas Syariah dan Hukum UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda 95 Ciputat, Jakarta Selatan, E-mail: fuadinfoulama@yahoo.com



AHKAM Jurnal Ilmu Syariah (ISSN: 1412-4734/E-ISSN: 2407-8646) is a periodical scientific journal published by Faculty of Sharia and Law of Syarif Hidayatullah State Islamic University Jakarta in collaboration with Indonesian Scientist and Sharia Scholar Association (HISSI). This journal specifically examines the science of sharia and obtains to present various results of current and eminence scientific research. The administrators receive articles as contributions Sharia and Islamic law disciplines from scientists, scholars, professionals, and researchers to be published and disseminated. The article will be situated in a selection mechanism, a review of proved reders, and a strict editing process. All articles published in this Journal are based on the views of the authors, but they do not represent the authors' journals or affiliated institutions.

AHKAM has been accredited based on the determination of Director General of Research Reinforcement and Development, Research, and Technology Ministry of Higher Education of Republic of Indonesia, No. 36/a/E/KPT/2016 (valid until 2021).