

**PEMBARUAN KRITERIA VISIBILITAS HILAL DAN PELUANGNYA
TERHADAP PENYATUAN KALENDER HIJRIYAH DI INDONESIA
(Studi Pemikiran LP2IF-RHI)**

Marwadi

*STAIN Purwokerto
Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 40 A
Email: marwadi_2005@yahoo.com*

Abstrak

Perbedaan metode penentuan awal bulan Hijriyah di Indonesia, khususnya Ramadhan dan Syawal sampai sekarang masih terjadi. Hal ini disebabkan karena penganut metode hisab yang direpresentasikan oleh Muhammadiyah dan Persis dengan penganut rukyat yang direpresentasikan oleh NU belum bersatu. Untuk menyatukan metode penentuan awal bulan tersebut, Kementerian Agama menggunakan kriteria visibilitas hilal: tinggi bulan minimal 2° , beda azimuth bulan-matahari minimal 3° , dan umur bulan saat matahari terbenam minimal 8 jam pasca ijtimak. Dari beberapa penelitian, hasil rukyat hilal dengan kriteria Kementerian Agama masih lemah validitasnya dari aspek astronomis. Perbaikan kriteria visibilitas hilal dilakukan oleh Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak-Rukyatul Hilal Indonesia (LP2IF-RHI) dengan kriteria tinggi minimum $3,60^{\circ}$ untuk beda azimuth bulan-matahari $7,53^{\circ}$, hingga maksimum $9,38^{\circ}$ untuk beda azimuth bulan-matahari 0° . Kriteria visibilitas hilal ini mempunyai peluang besar untuk menyatukan kalender Hijriyah karena ormas besar seperti NU dan Persis sudah menggunakan kriteria visibilitas hilal. Jika Muhammadiyah mau merubah kriteria hisabnya dari hisab wujudul hilal ke hisab dengan kriteria visibilitas hilal, penyatuan kalender Hijriyah dapat terwujud.

Kata kunci: *metode, visibilitas hilal, hisab-rukya, LP2IF-RHI, kalender Hijriyah*

Abstract

The difference of determination method of first date of months on Hijra calendar in Indonesia, especially Ramadhan and Syawal, still occurs until today. This problem is caused by unagreement between the follower of *hisab* method represented by Muhammadiyah and Persis and the rukyat follower represented by NU. To unite decisive method of early Hijra calendar, Indonesian Ministry of Religious Affairs produces crescent visibility criterion: moon height $\geq 2^{\circ}$, sun-moon azimuth $\geq 3^{\circ}$, and crescent age ≥ 8 hours after conjunction. From any research, crescent observation with Indonesian Ministry of Religious Affairs criterion has a weakness on validity from astronomical analysis. The betterment of crescent visibility criterion is done by The Institute for Study and Development of Astronomical Science 'Rukyatul Hilal Indonesian' (LP2IF-RHI). Its crescent visibility criterion is for moon height $3,6^{\circ}$ with sun-moon azimuth $7,53^{\circ}$ and for moon height $9,38^{\circ}$ with sun-moon azimuth 0° . This criterion has big opportunity to unify the first date of Hijra calendar program if Muhammadiyah prepare to change its criterion from *hisab wujudul hilal* to *hisab* with crescent visibility criterion like that of NU and Persis.

Keywords : *method, crescent visibility, hisab-rukya, LP2IF-RHI, Hijri calendar*

A. Pendahuluan

Diskursus tentang kalender Hijriyah sudah lama dikenal masyarakat Islam Indonesia, akan tetapi tidak banyak kalangan ahli ilmu-ilmu keislaman yang menaruh perhatian untuk melakukan studi.¹ Ibrahim Hosen mengatakan diskursus tentang penentuan awal bulan Hijriyah sebagai problem "klasik" yang selalu "aktual".² Ada banyak pendapat yang muncul di dalamnya karena adanya perbedaan pemahaman terhadap hadis-hadis hisab rukyat.³ Menurut Syihabuddin al-Qalyubi sebagaimana dikutip Ahmad Izzuddin, setidaknya ada lebih dari sepuluh interpretasi terkait dengan hadis-hadis hisab rukyat tersebut.⁴ Dari perbedaan interpretasi tersebut, lahirlah dua mazhab besar yaitu mazhab rukyat yang berpendapat bahwa penentuan awal bulan Hijriyah ditetapkan berdasarkan rukyat karena perintah rukyat dalam hadis-hadis hisab rukyat dipahami bersifat *ta'abbudi-ghair ma'qul al-ma'na* yang artinya tidak dapat dirasionalkan pengertiannya, tidak dapat diperluas dan dikembangkan, dan mazhab hisab, yang berpendapat bahwa penentuan awal bulan Hijriyah dapat didasarkan pada perhitungan falak. Menurut mazhab ini bahwa hadis-hadis hisab rukyat bersifat *ta'aqquli-ma'qul al-ma'na*, dapat dirasionalkan, diperluas dan dikembangkan.⁵

Menurut Mukti Ali sebagaimana dikutip Sriyatin Shadiq bahwa baik hisab ataupun rukyat sesungguhnya mencari sasaran yang satu yaitu hilal. Kalau sasarannya satu yaitu hilal tetapi masih terdapat perbedaan, pasti penyebabnya adalah mungkin hisabnya yang salah, atau mungkin rukyatnya yang kurang tepat, atau mungkin kedua-duanya yang tidak betul. Sehingga jika hisab dan rukyatnya benar pasti sesuatu yang menjadi sasaran yaitu hilal akan ditemukan.⁶

Di Indonesia, metode hisab diadopsi Muhammadiyah dan Persis, sementara metode rukyat dipedomani

Nahdlatul Ulama (NU). Hisab yang digunakan Muhammadiyah adalah hisab haqiqi dengan kriteria wujudul hilal, yakni ijtimak terjadi sebelum matahari terbenam dan matahari terbenam lebih dahulu dari bulan, maka hilal dinyatakan sudah wujud.⁷ Persis menggunakan hisab dengan kriteria visibilitas hilal.⁸ Sementara NU walaupun awalnya menggunakan rukyat murni tanpa kriteria visibilitas hilal,⁹ setelah tahun 1998 NU menggunakan kriteria visibilitas hilal untuk menyaring laporan rukyat, khususnya dalam menentukan awal Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah. Dengan kriteria visibilitas hilal, NU tidak lagi menggunakan rukyat murni, namun dikombinasikan dengan hisab dimana observasi hilal dilaksanakan dengan berdasarkan data yang telah diprediksikan hisab, sehingga tidak semua laporan observasi hilal diterima begitu saja.¹⁰

Untuk menjembatani mazhab hisab dengan mazhab rukyat, Departemen Agama RI pada tahun 1998 telah menggagas kriteria visibilitas hilal atau imkanur rukyat.¹¹ Kriteria visibilitas hilal Departemen Agama RI mengacu kepada kriteria MABIMS sebagai hasil kesepakatan Menteri-menteri Agama Brunei, Indonesia, Malaysia dan Singapura yakni tinggi hilal $\geq 2^\circ$, selisih azimuth Bulan-Matahari $\geq 3^\circ$, dan umur Bulan saat Matahari terbenam ≥ 8 jam setelah ijtimak.¹² Kriteria ini menjadi dasar penyusunan kalender Hijriyah nasional dan taqvim standar Kementerian Agama RI sekaligus alat evaluasi untuk laporan-laporan rukyatul hilal khususnya dalam sidang isbat penentuan awal Ramadhan, Syawal, dan Zulhijjah. Kriteria ini didasarkan pada elemen posisi Bulan sebagaimana dinyatakan laporan rukyatul hilal 29 Juni 1984 bertepatan dengan penentuan 1 Syawwal 1404 H dimana pada saat itu hilal dilaporkan teramati di Jakarta, Pelabuhan Ratu (Jabar) dan Pare pare (Sulsel). Tinggi Bulan tersebut

Marwadi

diaplikasikan secara homogen pada seluruh nilai selisih azimuth (DAz) Bulan-Matahari.¹³

Namun validitas kriteria visibilitas hilal yang digunakan Departemen Agama RI banyak dipertanyakan karena rumusnya sangat berbeda jika dibandingkan dengan kriteria visibilitas hilal menurut para pakar astronomi seperti Fotheringham-Maunders, Scoch, F. Bruin, Schaefer, Yallop, Odeh serta M. Ilyas dimana mereka mempertimbangkan selisih azimuth Bulan-Matahari, sedang pada kriteria Departemen Agama RI tidak dipertimbangkan.¹⁴

Upaya perbaikan terhadap kriteria visibilitas hilal MABIMS telah dilakukan oleh Thomas Djamaluddin, astronom dari LAPAN Bandung dengan menganalisis data laporan rukyat hilal Departemen Agama RI periode 1962-1997. Dari hasil analisisnya dirumuskan bahwa visibilitas hilal adalah bervariasi antara $2,1^\circ$ dengan selisih azimuth Bulan-Matahari $6,5^\circ$ hingga $8,1^\circ$ untuk selisih azimuth Bulan-Matahari 0° . Kriteria Thomas di atas kemudian disebut dengan kriteria LAPAN yaitu umur Bulan ≥ 8 jam setelah ijtimak, sudut elongasi Bulan-Matahari $\geq 5,6^\circ$, dan tinggi Bulan-Matahari mengikuti selisih azimuthnya (DAz), dimana untuk $DAz \geq 6^\circ$ maka tinggi Bulan $> 3^\circ$ dan untuk $DAz < 6^\circ$ maka tinggi Bulan $\geq 0,14DAz^2 - 1,83DAz + 9,11$.¹⁵ Namun alasan Thomas Djamaluddin dipatahkan oleh observasi Jim Stamm (astronom USA), dimana ia hanya dapat mengidentifikasi hilal pada ketinggian minimal $6,4^\circ$ yang sangat tipis dengan alat teleskop pada lokasi yang cukup tinggi yakni lebih dari 2000 meter dpl. Sementara observasi serupa dengan mata telanjang dan binokuler gagal mengidentifikasinya. Dengan demikian batas Danjon termutakhir saat ini adalah tidak kurang dari $6,4^\circ$. Observasi Stamm sekaligus menunjukkan adanya kebutuhan alat bantu optik (teleskop) dan tempat pengamatan tinggi. Hal ini tidak

dijumpai dalam rukyat hilal Departemen Agama RI yang dianalisis Thomas Djamaluddin.¹⁶

Dalam rangka memperbaiki kriteria visibilitas hilal MABIMS yang digunakan Kementerian Agama RI dan kriteria LAPAN yang diusulkan Thomas Djamaluddin, maka Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak Rukyatul Hilal Indonesia (LP2IF-RHI) selanjutnya disebut RHI, melakukan observasi hilal untuk menyusun kriteria visibilitas hilal yang baru. Lembaga yang berkantor pusat di Yogyakarta ini terdiri dari para ahli astronomi yang peduli terhadap kajian falak. Hasil observasi dari para ahli astronomi Lembaga Rukyatul Hilal Indonesia selama dua tahun (2007-2009) menetapkan bahwa kriteria visibilitas hilal yang khusus untuk wilayah Indonesia adalah $3,6^\circ$ untuk selisih azimuth Bulan-Matahari $7,5^\circ$ dan $9,38^\circ$ untuk selisih azimuth Bulan-Matahari 0° .¹⁷ Temuan kriteria visibilitas hilal oleh RHI ini sangat menjanjikan untuk dijadikan pedoman bersama karena mempunyai dasar kuat secara astronomis. Tulisan ini membahas bagaimana metode perumusan kriteria yang ditawarkan oleh RHI dan bagaimana peluang kriteria visibilitas hilal yang ditawarkan oleh RHI terhadap upaya penyatuan kalender Hijriyah di Indonesia.

B. Profil LP2IF-RHI

1. Sejarah Berdiri

RHI adalah sebuah lembaga swadaya masyarakat yang memfokuskan diri dalam pengkajian, pengembangan, dan sosialisasi ilmu falak di Indonesia. RHI menyatukan orang-orang yang *concern* terhadap hisab rukyat dan ahli hisab rukyat dari seluruh Indonesia. RHI lahir untuk melakukan kajian, pengembangan dan sosialisasi ilmu falak kepada masyarakat yang berkenaan dengan kegiatan ibadah umat Islam antara lain perhitungan arah kiblat, perhitungan awal waktu salat,

perhitungan awal bulan Hijriyah, serta perhitungan waktu gerhana.¹⁸

RHI didirikan pada tanggal 1 Muharram 1427 H. bertepatan dengan 31 Januari 2006 di Yogyakarta karena ada rasa keprihatinan terhadap perbedaan penetapan hari raya Idul Fitri yang terjadi waktu itu. Pendiriannya dipelopori oleh Mutoha Arkanuddin sebagai ketua perkumpulan astronom amatir Jogja Astro Club (JAC) yang berdomisili di Yogyakarta. Anggota Badan Pendiri RHI adalah Mutoha Arkanuddin dan H. Sofwan Jannah, M.Ag., sedangkan pengurus intinya adalah Mutoha Arkanuddin, H. Sofwan Jannah, M.Ag., H. Syaban Nuroni, M.A.¹⁹ Pengurus RHI dibantu oleh dewan pakar yang disebut tim Pembina yaitu DR. Thomas Djamaluddin, Drs. Oman Fathurahman, M.A., DR. Moedji Raharto, Drs. Muhyidin Khazin, M.Si., Drs. Slamet, M.T., Ir. Djawahir Fahrurrazi.²⁰

2. Tujuan Berdiri

RHI mempunyai visi untuk menjadi sebuah lembaga pengkajian dan pengembangan ilmu falak yang profesional serta banyak memberikan kontribusi terhadap berkembangnya ilmu falak di Indonesia. Adapun misinya adalah menjadikan ilmu falak sebagai bagian dari ilmu pengetahuan dan ilmu agama yang harus dikuasai oleh umat Islam di Indonesia. Tujuannya adalah memupuk kesadaran masyarakat akan pentingnya penguasaan ilmu falak sesuai al-Qur'an dan Sunah, melakukan berbagai kegiatan sosialisasi ilmu falak kepada masyarakat, membangun jaringan rukyat nasional, terwujudnya kriteria tunggal awal bulan Hijriyah di Indonesia, melakukan kajian dan pengembangan terhadap metode hisab dan rukyat, menyediakan informasi falak lewat berbagai media, serta melayani masyarakat yang memerlukan materi, peralatan maupun tenaga ahli falak.²¹

Dalam rangka mencapai visi-misi tersebut, RHI menggagas pemikiran kegiatan yang menjadi tujuan lembaga ini seperti: melakukan sosialisai ilmu falak (hisab dan rukyat) kepada masyarakat,

membangun jaringan koordinasi kegiatan rukyat secara nasional, bekerjasama dengan pemerintah khususnya Departemen Agama RI lewat Badan Hisab dan Rukyat, menjadi mediator antara bermacam-macam kriteria sistem kalender Islam yang berkembang di Indonesia, mengajukan sebuah proposal "Kriteria RHI" yang merupakan kriteria teoretik awal bulan yang dibangun dari kajian hasil observasi hilal di Indonesia, membangun sistem infomasi falak yang berisi segala sesuatu tentang ilmu falak dan mudah diakses oleh masyarakat, menyediakan infomasi data hisab yang akurat kepada masyarakat, membantu melayani masyarakat melakukan pengukuran arah kiblat masjid dan sebagainya, melayani masyarakat berupa materi, peralatan maupun tenaga ahli hisab rukyat untuk berbagai keperluan yang berhubungan dengan pengembangan ilmu falak, mengadakan kegiatan observasi hisab rukyat, melakukan kajian dan pengembangan terhadap metode hisab dan rukyat.²²

3. Keanggotaan

Anggota RHI adalah masyarakat Indonesia dari semua kalangan tanpa membedakan golongan, suku, agama, ras, status sosial, pendidikan maupun umur. Untuk menjadi anggota, simpatisan maupun relawan yang siap membantu dan mendukung kegiatan RHI dapat dilakukan sewaktu-waktu.²³

Para anggota RHI diharapkan aktif memberikan informasi dan mengadakan rukyatul hilal setiap bulan dalam kondisi memungkinkan serta melaporkan hasilnya via SMS, telepon maupun *online* lewat milis atau email. Laporan berisi keterangan mengenai pelaksanaan rukyatul hilal yang diadakan. Setiap laporan yang masuk nantinya akan dipublikasikan lewat halaman web pada Laporan Hisab-Rukyat setiap bulannya.²⁴

4. Donasi dan Layanan Jasa

Sebagaimana umumnya sebuah lembaga, maka RHI dalam melaksanakan program-programnya tentu juga

memerlukan dana yang tidak sedikit. Sejauh ini telah ada beberapa donatur yang dengan kerelaannya menyisihkan hartanya demi perkembangan ilmu falak di Indonesia ini. Donasi ini diberikan baik secara langsung berupa barang, dana maupun dalam bentuk buku-buku falak serta software. Bahkan ada diantaranya donatur yang memberikan donasinya setiap bulan.²⁵

Selain apa yang dilakukan di atas, penggalan dana untuk kegiatan RHI juga dilakukan antara lain dari sebagian keuntungan penjualan alat-alat hisab rukyat, iklan di side bar website RHI, jasa konsultasi hisab-rukyat, jasa pengukuran arah kiblat, jasa rental alat-alat hisab rukyat, jasa ceramah dan pelatihan hisab-rukyat, jasa pemesanan perlengkapan rukyat dan sebagainya. RHI juga membuka layanan jasa berkaitan dengan masalah hisab rukyat dan ilmu falak secara umum. Layanan jasa yang disediakan oleh RHI dapat dimanfaatkan oleh setiap pribadi, organisasi, instansi maupun kelompok. Beberapa layanan jasa yang disediakan seperti pengukuran Arah Kiblat masjid dan musholla, permintaan ceramah hisab rukyat tingkat nasional/lokal, training dan konsultasi hisab rukyat.²⁶

C. Metode Perumusan Kriteria Visibilitas Hilal LP2IF-RHI

Menurut RHI, perkembangan kriteria visibilitas modern masih mengandung persoalan yang kemudian berpuncak pada kriteria Muhammad Syaukat Audah. Salah satu bagian yang masih menjadi persoalan adalah masih lebarnya zona ketidakpastian di sepanjang Garis Tanggal Kalender Lunar Internasional. Seluruh kriteria modern empirik misalnya, masih memiliki deviasi sebesar $+54^\circ$, dengan *mean error* 40° dan maksimum 70° di arah garis bujur. Untuk daerah tropis, dari garis khatulistiwa hingga garis lintang 10° LU/LS nilai deviasinya sebesar 67° di arah garis bujur.²⁷

RHI berpendapat bahwa salah satu penyebab besarnya deviasi ini terletak pada belum adanya acuan minimal bagi visibilitas untuk lokalitas sehingga menghasilkan kekurangan data. Belum adanya acuan itu mempunyai pengaruh pada daerah tropis, karena sebagian besar data yang digunakan diambil dari kawasan subtropis (daerah lintang menengah dan tinggi). RHI mencontohkan dari 737 data yang digunakan dalam penyusunan kriteria Audah, hanya 51 (6,9 %) yang berasal dari daerah tropis (garis lintang $\leq 23,5^\circ$ LU/LS). Demikian pula dari 295 data yang digunakan untuk menyusun kriteria Yallop, hanya 28 data (9,5%) yang berasal dari daerah tropis. Padahal untuk daerah tropis tentu mempunyai karakteristik yang membedakannya dengan daerah subtropis. Indonesia misalnya, selain berlokasi di daerah lintang rendah, juga terletak dalam sebuah sistem benua maritim yang selain dipengaruhi oleh sistem angin muson Asia-Australia, juga dipengaruhi oleh faktor cuaca ekstrim tertentu seperti El Nino Southern Oscillation (ENSO) di Samudera Pasifik, Indian Ocean Dipole Mode (IODM) di Samudera Hindia dan siklus Madden Julian Oscillation (MJO) yang berosilasi di antara Samudera Hindia dan Pasifik. Kondisi yang demikian menurut RHI mempengaruhi kondisi visibilitas hilal di Indonesia.²⁸

Jika dikaitkan dengan sejarah visibilitas hilal di Indonesia, RHI berpendapat bahwa Indonesia ini mengalami satu karakteristik tersendiri yang umum untuk daerah tropis yakni kurangnya data. Ia mencontohkan, Departemen Agama RI hanya mengakumulasi 37 data visibilitas hilal positif dari tahun 1962-1997, sementara PRTI (Penserasian Rukyah dan Takwim Islam) hanya mengoleksi 38 data. Hasil analisis Thomas Djamaluddin telah menunjukkan bahwa dari 37 data Departemen Agama RI tersebut, hanya 11 (29,8%) saja yang dianggap valid.²⁹

Hal yang sama juga terlihat dari data yang dikumpulkan oleh Moh. Ilyas di mana dari 29 data visibilitas positif untuk kurun waktu 7 tahun yang dianalisisnya, hanya 6 (20,7%) saja yang dianggap valid. Persoalan besarnya ketidakvalidan data ini nampaknya menjadi “penyakit” klasik dunia Islam kontemporer. RHI juga membandingkan dengan sudut pandang kriteria Audah, maka dari 46 data visibilitas positif yang diakumulasi Pemerintah Saudi Arabia pada periode 1961-2004 hanya 6 (13%) saja yang dianggap valid. Demikian pula dari 112 data visibilitas hilal positif yang diakumulasi Pemerintah Yordania pada periode 1954-2007 hanya 9 (8%) saja yang dianggap valid. Sementara Aljazair sedikit lebih baik. Dari 115 data visibilitas positif yang dikumpulkan negara Afrika Maghribi ini selama periode 1963-2000, 95 (82,6%) diantaranya dinyatakan valid. Sedikitnya data dan besarnya ketidakvalidan membuat keputusan yang diambil berdasarkannya berpotensi bias.³⁰

Untuk mengatasi problem tersebut, RHI berusaha mencari kriteria visibilitas hilal yang baru untuk wilayah Indonesia. Metode yang digunakan adalah dengan cara melakukan observasi selama dua tahun dari periode Zulhijjah 1427–Zulhijjah 1430 H atau dari Januari 2007–Desember 2009 pada setiap pergantian lunasi Hijriyyah sehingga tidak terbatas pada lunasi bulan Ramadhan, Syawwal dan Zulhijjah semata, yang akan terus berlanjut. Target observasi yang dilakukan oleh RHI adalah hilal yang secara operasional didefinisikan sebagai Bulan dalam fase sabit terkecil dengan usia termuda yang hanya nampak setelah terbenamnya Matahari, dan hilal tua yang secara operasional didefinisikan sebagai Bulan dalam fase sabit terkecil dengan usia tertua yang hanya nampak menjelang terbitnya Matahari.³¹ Tampaknya dalam melakukan observasi, RHI tidak hanya melakukan pengamatan pada hilal

(sebagai bulan sabit muda), tetapi juga hilal tua (bulan sabit di penghujung bulan). RHI sepertinya ingin melakukan konfirmasi dari hasil pengamatan hilal dengan pengamatan hilal tua sehingga dapat untuk memvalidasi hasil pengamatan hilal. Ini yang berbeda dengan kriteria lain tentang visibilitas hilal yang didasarkan pada observasi hilal sebagai bulan sabit muda seperti kriteria LAPAN.

Dalam melaksanakan observasi, RHI menggunakan instrumen utama yang berupa mata tanpa alat bantu optik dan mata dengan alat bantu optik seperti binokuler, theodolit, teleskop observasi, juga dilengkapi dengan instrumen bantu seperti petunjuk waktu (jam) yang terkalibrasi dengan standar waktu referensi, kamera digital, kompas magnetik, hilal tracker atau gawang rukyat, simulasi komputer berbasis software *Starry Night*, buku catatan, termometer (optional), serta higrometer (optional).³² Tidak dijelaskan apakah pelaku observasi tanpa bantu dengan pelaku observasi yang tidak menggunakan alat bantu tersebut berada pada satu lokasi, ataukah berada pada lokasi observasi yang berbeda. Tetapi rupanya RHI ingin mencoba bagaimana hasil dari pengamatan hilal yang dilakukan dengan alat bantu dibanding dengan hasil pengamatan hilal tanpa alat bantu.

Pelaku observasi dari RHI terdiri dari pengamat tunggal, dan pengamat berkelompok. RHI memberikan syarat untuk data dari observasi yang dilakukan sedikitnya harus mengandung koordinat dan elevasi titik observasi, kondisi langit di atas horizon Barat/Timur secara kualitatif, jam pada saat Matahari terbenam/Matahari terbit secara aktual, jam pada saat hilal mulai terlihat ataupun pada saat hilal tua mulai tidak terlihat, berdasarkan pada mata tanpa alat bantu optik, jam pada saat hilal mulai terlihat ataupun pada saat hilal tua mulai tidak terlihat berdasarkan pada alat bantu optik,

orientasi/arah kemiringan hilal dan hilal tua, serta citra atau foto hilal dan hilal tua serta kondisi horizon.³³ Dari beberapa syarat yang dipegangi RHI dalam menerima laporan data observasi, terlihat RHI ingin mendapatkan laporan yang objektif sehingga validitas hasil observasi dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Citra foto hilal yang menjadi bagian penting dari observasi tidak ketinggalan menjadi syarat RHI.

Observasi dilaksanakan oleh beragam pengamat yang tergabung dalam jejaring observasi RHI. RHI menyediakan belasan titik pengamatan dengan jumlah yang berbeda-beda pada setiap pengamatan, yang membentang dari lintang 5° LU yaitu di Lhokseumawe, Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam sampai lintang 32° LS yaitu di Reabold Hill, Perth, Australia Barat. Titik pengamatan terbarat ada di Lhokseumawe dengan bujur tempat 97° BT, sementara titik pengamatan paling timur ada di Pos Observasi Bulan (POB) Condrodipo, Gresik, Jawa Timur dengan bujur tempat $112,5^{\circ}$ BT.³⁴ Cakupan wilayah yang menjadi pos observasi RHI terlihat sudah mewakili kawasan wilayah Indonesia dari paling Utara sampai paling Selatan. Tetapi jika dilihat untuk bentangan wilayah dari Barat sampai Timur, agaknya wilayah paling Timur Indonesia tidak terwakili karena RHI menempatkan titik pengamatan paling Timur di Gresik Jawa Timur. Padahal wilayah bagian Timur masih jauh membentang sampai ke Papua. Menurut penulis, RHI tidak terlalu mempertimbangkan cakupan bujur tempat, karena prioritas ada pada cakupan lintang tempat yang menjadi faktor signifikan untuk merumuskan teorinya. Secara geografis wilayah Indonesia membentang dari 6° LU – 11° LS dan 95° – 141° BT.³⁵

Walaupun mempunyai jaringan observasi tersendiri, namun RHI tetap menerima data dari pengamat lain yang berada di luar jejaring. Data tersebut bisa

diterima asalkan memenuhi beberapa syarat yaitu terdapat catatan tentang selisih waktu antara terbenamnya Matahari dengan terbenamnya Bulan, terdapat catatan mengenai orientasi/kemiringan hilal, terdapat catatan mengenai kondisi horizon dan langit di atasnya, terdapat catatan mengenai alat bantu optik yang digunakan, terdapat citra/foto hilal (optional).³⁶ Artinya RHI tetap menerima laporan hasil observasi hilal di tempat lain sebagai data tambahan dan bahan konfirmasi.

Data observasi yang telah didapatkan RHI, kemudian diolah dengan menggunakan algoritma Jean Meeus, dalam bentuk software Moon Calculator v6.0. Software tersebut diset dengan mengikuti saran Audah, yakni pada kondisi toposentrik, *airless* dan terbit/terbenamnya Matahari secara geometrik. Output yang dihasilkan berupa: (1) Separasi altitude (aD), yakni separasi sudut dalam sumbu tinggi (altitude) antara pusat cakram Bulan dan pusat cakram Matahari, (2) Tinggi Bulan (h), yakni separasi sudut dalam sumbu tinggi (altitude) antara pusat cakram Bulan horizon sejati, (3) Elongasi (aL), yakni separasi sudut antara pusat cakram Bulan dan pusat cakram Matahari, (4) Separasi azimuth (DAz), yakni separasi sudut dalam sumbu datar (azimuth) antara pusat cakram Bulan dan pusat cakram Matahari, (5) Umur Bulan (Age), yakni interval waktu antara saat terjadinya konjungsi dan waktu Best Time, (6) Lag, yakni interval waktu antara terbenamnya Matahari dan terbenamnya Bulan (untuk hilal) atau terbitnya Bulan dan terbitnya Matahari (untuk hilal tua), (7) Magnitude visual Bulan (Mag), yakni tingkat terang Bulan, (8) Lebar sabit Bulan (W), yakni lebar maksimum area yang bercahaya yang diukur di sepanjang diameter Bulan, dan (9) Apparent radius Bulan (R), yakni radius cakram Bulan bila dilihat dari Bumi.³⁷ Tampak dari banyaknya output

yang dihasilkan melalui program tersebut, RHI ingin memberikan sebanyak mungkin data-data yang terkait dengan kondisi hilal.

Data yang telah didapatkan RHI dikelompokkan dalam bentuk data visibilitas positif yakni data yang memuat keberhasilan observasi hilal dan hilal tua, serta data visibilitas negatif yakni data yang memuat ketidakberhasilan observasi hilal dan hilal tua. Untuk data visibilitas positif, RHI mengolah data pada saat *best time* aktual dengan mengikuti saran Audah. Sementara untuk visibilitas negatif, RHI mengolah data berdasarkan waktu saat Matahari terbit/terbenam.³⁸

Setelah mereduksi data, RHI menghubungkannya dengan kondisi langit setempat secara kualitatif baik berdasarkan laporan pengamat maupun menurut citra satelit dalam spektrum visual. Jika secara kualitatif kondisi langit tidak memungkinkan, maka data yang menunjukkan keberadaan hilal yakni data visibilitas positif, pada saat itu akan dieliminasi. Demikian pula dengan data visibilitas negatif yang menunjukkan langit dalam kondisi mendung tebal, RHI juga mengeliminasi, kemudian mentabulasikan data yang tersisa.³⁹

Data dari hasil observasi yang dilakukan oleh RHI secara terus menerus selama 37 lunasi Hijriyyah berturut-turut telah memproduksi 107 data visibilitas positif dan 67 data visibilitas negatif. Sehingga secara keseluruhan terdapat 174 data visibilitas atau secara rata-rata terdapat 6,5 data visibilitas per lunasi. Seluruh data ditabulasikan secara terpisah dan kemudian dianalisis secara *least-square* dengan dibantu *spreadsheet* Microsoft Excell. RHI tidak membedakan antara visibilitas dengan alat bantu optik maupun tanpa alat bantu optik. Komposisi pengamat dan prosentase hasil observasi yang dilakukan oleh RHI adalah sebagai berikut: (1) Untuk hilal positif berturut-turut AR Sugeng riyadi 24%, Abdul Muid Zahid 22%, Ma'rufin 21%, Mutoha Arkanudin 11%, Arif

Syamsu Laksana 7%, Ismail Fahmi 4%, Mahmud 3% dan yang lainnya 8%. (2) Untuk hilal negatif berturut-turut AR Sugeng Riyadi 21%, Marufin 16%, Abdul Muid Zahid 15%, Mutoha 13%, Iwan Kuswidi 6%, Arif Syamsulaksana 35, Noviar Firdaus 3%, lainnya 23%.⁴⁰

Kriteria visibilitas hilal yang dirumuskan oleh RHI disusun dari basis data dengan mengikuti langkah yang disarankan al-Biruni (abad ke-12) yang kemudian diikuti Fotheringham, Maunder dan Schoch yang menggunakan variabel separasi altitude (aD) dan separasi azimuth (DAz). Mengikuti langkah yang disarankan Audah, nilai minimum aD dengan DAz ditabulasikan sebagai berikut:

Separasi azimuth (derajat)	Separasi altitude (derajat)
0,240	10,030
4,337	5,792
17,191	14,204

Tabel nilai minimal separasi azimuth dan separasi altitude kriteria RHI⁴¹

Analisis polinomial secara *least-square* terhadap nilai minimal yang ditabulasikan dalam tabel di atas membentuk sebuah hubungan $R^2 = 1,00$: $a \geq 0,099DAz^2 - 1,490DAz + 10,382$. Persamaan tersebut selanjutnya disebut kriteria RHI yang menunjukkan model matematis minimum atau batas terbawah bagi hilal agar bisa dilihat khususnya dengan alat bantu optik dalam kondisi toposentrik dan *airless* serta pada kondisi langit nyaris sempurna (cuaca cerah dengan sedikit taburan awan di atas horizon). Sehingga jika posisi Bulan berada di bawah kurva kriteria RHI, khususnya jika berada di luar batas deviasi standar kriteria (yang masih perlu diteliti lebih lanjut) maka hilal tidak akan terlihat.⁴² Dari uraian di atas tampak kriteria RHI mempertimbangkan separasi altitude dengan separasi azimuth. Ini yang tentunya berbeda dengan kriteria MABIMS yang tidak mempertimbangkan

separasi altitude dengan separasi azimuth.⁴³

Meski demikian, RHI menyatakan bahwa bukan berarti jika posisi hilal berada di atas kurva kriterianya membuat hilal secara otomatis akan terlihat, karena menurutnya ada hilal memiliki kemungkinan untuk tidak terlihat meskipun sudah berada di atas kurva. Distribusi visibilitas negatif yang random tersebut, secara kualitatif menunjukkan kemungkinan besar penyebabnya adalah lokalitas kondisi cuaca dan ketrampilan pengamat, mengingat nilai minimum yang ditabulasikan di tabel di atas dihasilkan oleh pengamat dengan ketrampilan tinggi dilengkapi alat bantu optik (theodolit/teleskop) pada kondisi cuaca yang baik. RHI mencontohkan, hilal untuk penentuan 1 Syawwal 1430 H yang memiliki $aD = 6,12^\circ$ dan $DAz = 7,02^\circ$ pada observasi 19 September 2009 hanya bisa dilihat dari Semarang dengan menggunakan teleskop dilengkapi mounting otomatis dengan pengolahan citra dalam kondisi cuaca sedikit berawan. Pada kondisi yang sama, di Kupang (Nusa Tenggara Timur) hilal tak teramati meski langit dalam kondisi sempurna (sangat cerah).⁴⁴

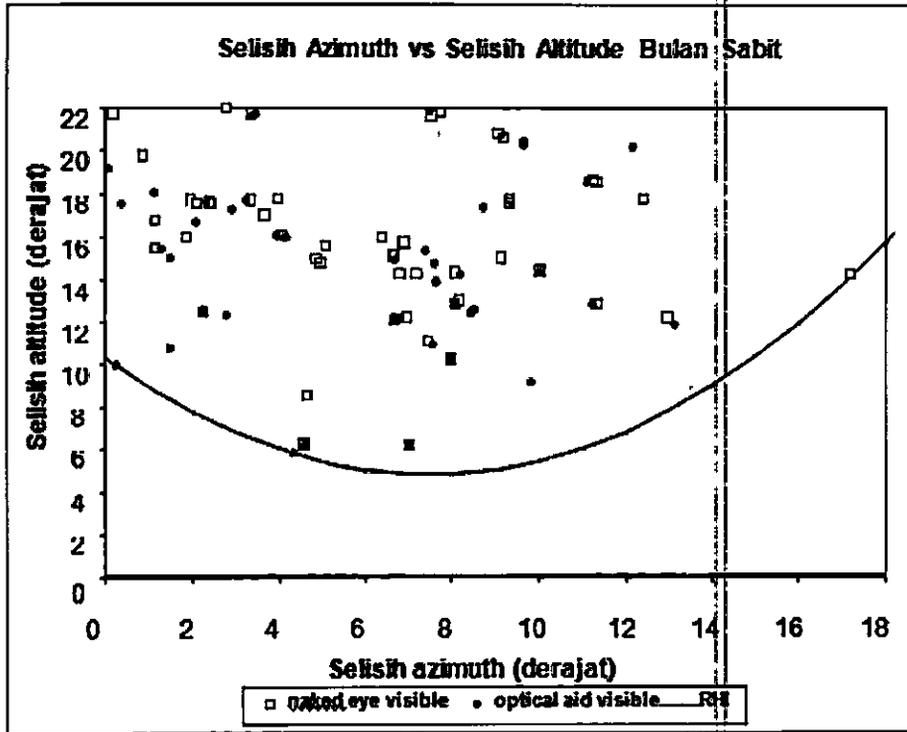
Dari uraian di atas, kriteria RHI mempunyai makna jika posisi Bulan tepat di atas Matahari ($DAz = 0^\circ$), maka separasi altitude Bulan terhadap Matahari adalah $10,38^\circ$ agar hilal bisa dilihat. Nilai separasi altitude ini akan terus menurun seiring bertambahnya separasi azimuth posisi Bulan terhadap Matahari (yakni $aD = 7,79^\circ$ untuk $DAz = 2^\circ$; $aD = 6,01^\circ$ untuk $DAz = 4^\circ$; $aD = 5,03^\circ$ untuk $DAz = 6^\circ$) hingga mencapai minimum ideal pada atmosfer Bumi diperhitungkan dan titik observasi berada di dataran rendah (dengan elevasi hingga 30 m dari permukaan laut dimana $s = -1^\circ$), maka hilal bisa terlihat jika tinggi Bulan (h) bernilai inimum $3,60^\circ$ ($DAz = 7,53^\circ$)

hingga maksimum $9,38^\circ$ ($DAz = 0^\circ$) pada saat terbenamnya Matahari.⁴⁵

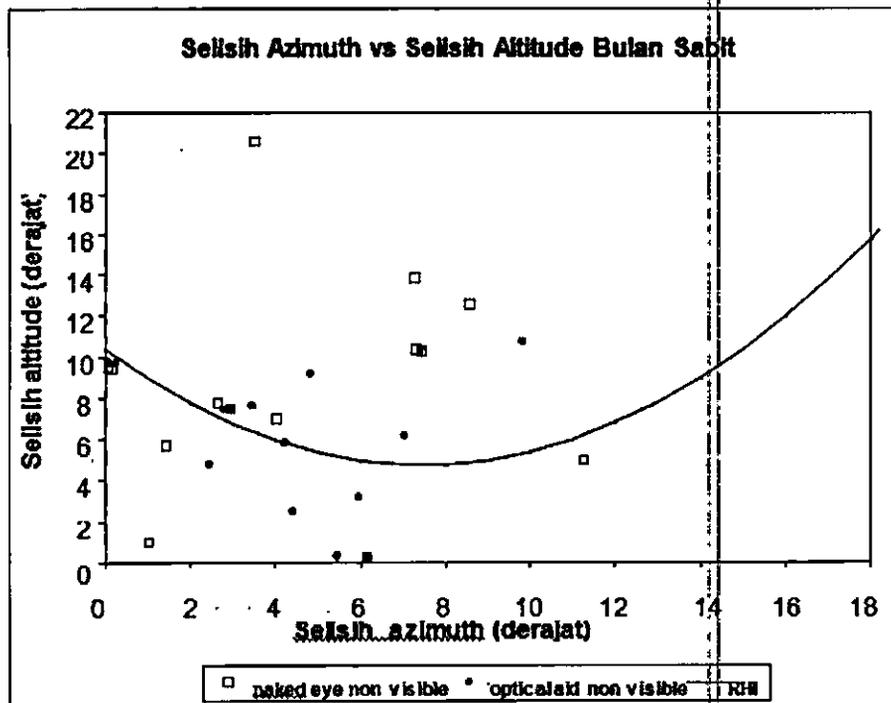
Dalam kriteria RHI terlihat jelas bahwa nilai separasi altitude Bulan–Matahari bergantung kepada nilai separasi azimuthnya, sehingga tidak bisa diberlakukan secara homogen ke seluruh nilai separasi azimuth tanpa terkecuali. Dari hal tersebut, RHI menyatakan bahwa asumsi homogenisasi aD yang digunakan dalam kriteria imkanur rukyat tidak terbukti. Selain itu kriteria imkanur rukyat juga tidak terbukti pada nilai minimum aD , yang menurut kriterianya bernilai $4,60^\circ$ sementara menurut imkanur rukyat bernilai 3° . Nilai aD minimum ideal $4,60^\circ$ ini, meski merupakan hasil interpolasi ternyata berdekatan dengan nilai aD minimum yang diusulkan Ilyas yakni 4° . Secara faktual nilai aD minimum yang ada dalam basis data RHI adalah $5,8^\circ$ atau masih sedikit di atas nilai minimum ideal.⁴⁶

Dengan menggunakan hubungan : $aD = aS \cos \phi$ dimana $\phi =$ lintang pengamatan (mendekati nol untuk wilayah tropis) dan $aS \approx \frac{1}{4}$ Lag, RHI berpendapat untuk aD maksimum $10,38^\circ$ berkorelasi dengan Lag ≈ 41 menit. Sementara aD minimum ideal $4,60^\circ$ berkorelasi dengan Lag ≈ 19 menit dan aD minimum faktual $5,8^\circ$ berkorelasi dengan Lag ≈ 23 menit. Dari hubungan tersebut nampak bahwa hilal yang dimaksud oleh kriteria RHI secara faktual adalah yang memiliki Lag 23 menit hingga 41 menit atau sangat berdekatan dengan Lag dalam definisi hilal di atas yakni antara 24 menit hingga 40 menit.⁴⁷ Penjelasan di atas memberikan definisi hilal adalah bulan sabit yang mempunyai lama waktu di atas ufuk ketika matahari terbenam dari 24 – 40 menit.

Bentuk kurva kriteria visibilitas hilal RHI dapat dilihat pada gambar berikut:



Data visibilitas positif dalam basis data RHI, dipetakan menurut separasi azimuth dan separasi altitude. Garis lengkung menunjukkan kurva kriteria RHI.



Data visibilitas negatif dalam basis data RHI, dipetakan menurut separasi azimuth dan separasi altitude. Garis lengkung menunjukkan kurva kriteria RHI.

D. Peluang Kriteria Visibilitas Hilal RHI dengan Upaya Penyatuan Kalender Hijriyah di Indonesia

Problem perbedaan penentuan awal bulan Hijriyah telah menjadi perhatian masyarakat, ulama, akademisi, dan pemerintah. Problem terkait dengan penentuan awal bulan Hijriyah walaupun tidak sampai menyebabkan kerusuhan, tetapi setidaknya menyebabkan kekurangnyamanan masyarakat dalam menghadapi jatuhnya awal bulan Hijriyah terutama awal bulan Ramadhan dan Syawal.⁴⁸ Dengan adanya penguasaan ilmu astronomi sekarang yang sudah sampai kepada semua lapisan masyarakat, maka tokoh-tokoh organisasi Islam tak ketinggalan telah menggunakan ilmu astronomi untuk penentuan awal bulan Hijriyah, khususnya yang terkait dengan penentuan awal Ramadhan dan Syawal.⁴⁹

Dengan dirumuskannya kriteria visibilitas hilal oleh RHI, merupakan langkah maju dalam upaya menyatukan metode penentuan awal bulan Hijriyah. Hal itu akan menjadi solusi perdebatan dalil syar'i (hukum agama) antar ormas atau kelompok masyarakat yang selama ini mendikotomikan rukyat (pengamatan) dan hisab (perhitungan) yang cenderung tak terselesaikan karena masing-masing menganggap dalil yang diyakininya yang paling benar dan kuat. Perdebatan semacam itu sudah saatnya diakhiri dan cukup dijadikan khazanah keberagaman pemikiran hukum. Sebaliknya, pemahaman astronomi yang semakin luas perlu terus dibangun untuk mencari titik temu antarormas tanpa mempermasalahkan perbedaan rujukan dalil syar'i.⁵⁰

Melalui pemahaman astronomi yang lebih baik, hisab dan rukyat tidak perlu dipertentangkan lagi, karena keduanya saling melengkapi. Hanya persoalannya adalah cara mempersatukan hisab dan rukyat tersebut. Menurut Thomas Djamaluddin, secara astronomi, hisab dan rukyat dapat dipersatukan

dengan menggunakan kriteria visibilitas hilal (ketampakan bulan sabit pertama) atau imkanur rukyat (kemungkinan bisa dilihat). Kriteria itu didasarkan pada hasil rukyat jangka panjang yang dihitung secara hisab, sehingga dua pendapat hisab dan rukyat dapat terakomodasi. Kriteria itu digunakan untuk menghindari rukyat yang meragukan dan digunakan untuk penentuan awal bulan berdasarkan hisab. Dengan demikian diharapkan hasil hisab dan rukyat akan selalu seragam.⁵¹

Kriteria visibilitas hilal baru usulan RHI adalah kriteria yang diturunkan dari observasi lapangan. Kriteria tersebut merupakan kriteria yang tidak lepas dari tradisi rukyat yang mendasarinya dan kriteria itu dapat dianggap sebagai dasar pengambilan keputusan berdasarkan "rukkyat jangka panjang", bukan sekadar rukyat sesaat pada hari H. Kriteria baru tersebut merupakan penyempurnaan dari kriteria MABIMS yang selama ini digunakan oleh Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI, kriteria imkanur rukyat minimal 2° yang digunakan oleh Nahdlatul Ulama (NU), kriteria hisab imkanur rukyat Persis, dan kriteria hisab wujudul hilal yang digunakan Muhammadiyah.

Penyempurnaan kriteria visibilitas hilal yang dilakukan RHI dimaksudkan untuk mendekatkan semua kriteria tersebut di atas dengan fisis hisab dan rukyat hilal menurut kajian astronomi secara empiris dan objektif. Dengan demikian, aspek rukyat maupun hisab mempunyai pijakan yang kuat, bukan sekadar rujukan dalil syar'i tetapi juga interpretasi operasionalnya berdasarkan sains-astronomi yang bisa diterima bersama. Dengan kriteria visibilitas hilal yang empiris dan objektif diharapkan dapat diterima oleh semua ormas Islam yang ada di Indonesia, hisab dan rukyat tidak didikotomikan lagi, tetapi dianggap sebagai suatu yang saling melengkapi.

Namun demikian, kriteria visibilitas hilal RHI yang objektif dan

empiris, tidak akan menjadi sesuatu yang menjanjikan jika semua ormas yang ada tidak sepekat menerima, atau selama mereka masih kukuh dengan pendirian masing-masing. Untuk NU, terlihat sudah terjadi pergeseran paradigma dalam memegang pedoman penentuan awal bulan Hijriyah, mulai dari metode rukyat murni, bergeser menjadi rukyat dengan bantuan hisab, bahkan pada periode berikutnya NU sudah menganut rukyat dengan berpedoman pada hisab sekaligus menerapkan kriteria visibilitas hilal walaupun masih mematok minimal 2° .⁵² Demikian juga sejarah Persis yang beberapa kali merubah pedoman penentuan awal bulan Hijriyahnya dari hisab *ijtimak qablat ghurub*, hisab imkanur rukyat, hisab wujudul hilal sampai akhirnya menggunakan pedoman hisab imkanur rukyat astronomis.⁵³

Sementara untuk Muhammadiyah sebagai penganut teori hisab wujudul hilal, diharapkan ada kebesaran hati untuk menggeser pedoman penentuan awal bulan Hijriyahnya, dari hisab wujudul hilal menjadi hisab dengan kriteria imkanur rukyat (visibilitas hilal). Dalam pernyataannya, tokoh hisab Muhammadiyah seperti Abdurrachim masih sulit menerima kriteria imkanur rukyat yang ada seperti kriteria Depag dan LAPAN karena menurutnya teori tersebut tidak empiris, hanya dibangun dan dirumuskan berdasarkan data-data masa lalu yang masih dipertentangkan keakuratannya.⁵⁴ Dengan ditemukannya teori visibilitas hilal RHI yang objektif dan empiris ini, tentu menjadi jalan bagi Muhammadiyah untuk menggunakannya. Apalagi jika menengok sejarah pemikiran hisab rukyat di kalangan Muhammadiyah, pedoman penentuan awal bulan Hijriyah dengan metode hisab imkanur rukyat dahulu juga pernah digunakan.⁵⁵ Adanya kriteria visibilitas hilal RHI juga menjadi jawaban pertanyaan Susiknan Azhari, pakar hisab dari Muhammadiyah lainnya yang masih mempertanyakan kriteria imkanur rukyat

atau visibilitas hilal yang mana yang dapat dijadikan pedoman bersama dalam menentukan awal bulan Hijriyah karena masih banyaknya perbedaan kriteria imkanur rukyat.⁵⁶ Jadi minimal dari dua pakar hisab Muhammadiyah, terlihat bahwa mereka setuju penggunaan hisab dengan kriteria visibilitas hilal asalkan kriteria tersebut berdasarkan data empiris, dimana hal itu ada pada kriteria RHI.

E. Penutup

Kriteria visibilitas hilal RHI dirumuskan dengan metode bahwa pengamatan dilakukan terhadap hilal dan hilal tua pada setiap lunasi selama periode Januari 2007 sampai Desember 2009. Instrumen yang digunakan adalah mata tanpa alat bantu dan mata dengan alat bantu. Observasi dilakukan oleh pengamat tunggal dan pengamat kelompok. Syarat hasil observasi harus mengandung koordinat dan elevasi titik observasi, kondisi langit di atas horizon barat/timur secara kualitatif, jam pada saat matahari terbenam atau terbit, jam pada saat hilal terlihat atau tidak terlihat pada hilal tua baik dengan alat bantu atau tidak, arah kemiringan hilal, serta foto hilal. Output hasil observasi berupa separasi altitude (aD), tinggi bulan (h), elongasi (aL), separasi azimuth (DAz), umur bulan (age), lag, magnitude visual bulan (Mag), lebar sabit bulan (W), dan apparent radius bulan (R). Seluruh data yang didapatkan ditabulasikan dan dianalisis secara *least-square* dengan dibantu *spreadsheet* Microsoft Excell. Kriteria sehingga membentuk sebuah hubungan $R^2 = 1,00$: $a \geq 0,099DAz^2 - 1,490DAz + 10,382$ yang kemudian menghasilkan kriteria RHI yaitu tinggi minimum hilal $3,60^{\circ}$ untuk beda azimuth bulan-matahari $7,53^{\circ}$, hingga maksimum $9,38^{\circ}$ untuk beda azimuth bulan-matahari 0° .

Peluang kriteria visibilitas hilal tawaran RHI untuk menyatukan kalender Hijriyah di Indonesia sangat terbuka karena kriteria tersebut dirumuskan

secara empiris dan kriteria visibilitas empiris ini yang disepakati untuk dijadikan kriteria bersama oleh Muhammadiyah, selain NU dan Persis

yang sudah lebih dahulu menerima kriteria visibilitas hilal walaupun belum sampai pada kriteria RHI.

Catatan Akhir :

¹ Susiknan Azhari, *Penggunaan Sistem Hisab & Rukyat di Indonesia: Studi tentang Interaksi Muhammadiyah dan NU* (Jakarta: Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2007), hlm. 1.

² Ibrahim Hosen, "Tinjauan Hukum Islam Terhadap Penetapan Awal Bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah", dalam *Mimbar Hukum*, 6, III, (1992), hlm. 1.

³ Sebagian hadis-hadis tersebut adalah (1) *إِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَصُومُوا ، وَإِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَلَا تُصُومُوا ، فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْبِرُوا لَهُ* lihat Abū Abdillāh Muḥammad bin Ismā'īl bin Ibrāhīm bin al-Mughīrah bin Bardizbah al-Bukhārī, *Ṣaḥīḥ Bukhārī* (Ttp.: Dār al-Fikr, 1994), II: 278-279 hadis no. 1900; Abū al-Husayn Muslim bin al-Ḥajjāj, *Ṣaḥīḥ Muslim* (Beyrūt: Dār al-Fikr, 1992), I: 481, hadis no. 1080:8. (2) *لَا تُصُومُوا ، حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ ، وَلَا تُقْبِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ ، فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْبِرُوا لَهُ* , lihat al-Bukhārī, "Ṣaḥīḥ", II: 280 hadis no. 1906; Muslim, "Ṣaḥīḥ", I: 481, hadis no. 1080:1. (3) *صُومُوا لِرُؤْيَيْهِ ، وَأَقْبِرُوا لِرُؤْيَيْهِ ، فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْبِرُوا عِدَّةَ شَعْنَيْنِ ثَلَاثِينَ* , lihat al-Bukhārī, "Ṣaḥīḥ", II: 281 hadis no. 1909; Muslim, "Ṣaḥīḥ", I: 481, hadis no. 1080:2.

⁴ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat di Indonesia* (Yogyakarta: Logung Pustaka, 2003), hlm. 2.

⁵ Imam Muchlas, "Filsafat Rukyat dan Hisab' dalam Muammal Hamidy, *Menuju Kesatuan Hari Raya* (Surabaya: PT Bina Ilmu, 1995), hlm. 29-30. Lihat juga Syamsul Anwar, *Hisab Bulan Kamariah: Tinjauan Syar'i tentang Penetapan Awal Ramadan, Syawal dan Zulhijah* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2008), hlm. 1.

⁶ Sriyatin Shadiq, "Perkembangan Hisab Rukyat dan Penetapan Awal Bulan Qamariyah" dalam Muammal Hamidy, *Menuju Kesatuan*, hlm. 56.

⁷ Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah* (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009), hlm. 78 dan 82. Pimpinan Pusat Muhammadiyah, "Penggunaan Hisab dalam Penetapan Bulan Baru Hijriyah/Qamariyah" dalam Choirul Fuad Yusuf dan Bashori A. Hakim (ed.), *Hisab Rukyah dan Perbedaannya* (Jakarta: Balitbang Agama dan Diklat Keagamaan Depag RI, 2004), hlm. 20-28. Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat*, hlm. 107-111.

⁸ Thomas Djamaluddin, "Muhammadiyah Terbelenggu Wujudul Hilal: Metode Lama yang Mematikan Tajdid Hisab" dalam <http://whjobs.info/muhammadiyah-terbelenggu-wujudul-hilal-metode-lama-yang-mematikan-tajdid-hisab.html>, diakses tanggal 25 Juli 2012.

⁹ Sekjen Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, *Pedoman Rukyah dan Hisab* (Jakarta: Lajnah Falakiyah PBNU, 1994), hlm. 19-36. Muhyiddin, "Penggunaan Rukyatul Hilal Dalam Penetapan Bulan Baru Penanggalan Qamariyah di Indonesia" dalam Choirul Fuad Yusuf dan Bashori A. Hakim (ed.), *Hisab*, hlm. 207-217. Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat*, hlm. 93-98.

¹⁰ Muh. Ma'rufin Sudiby, "Mengenal Lebih Lanjut Kriteria Visibilitas Hilaal Indonesia", Makalah Pada Daurah Ilmu Falak Ke-IV RHI Surakarta di PPMI Assalam, hlm. 3.

¹¹ Visibilitas hilal atau *imkanur rukyat hilal* adalah kemungkinan hilal dapat dilihat, yaitu suatu fenomena ketinggian hilal tertentu yang menurut pengalaman di lapangan hilal dapat dilihat. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), hlm. 35. Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), hlm. 65.

¹² Hasil Keputusan Musyawarah Kerja Hisab Rukyat Tahun 1997/1998 di Ciawi Bogor seperti dalam Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat*, hlm. 141-142.

¹³ Sudiby, "Mengenal Lebih Lanjut", hlm. 3.

¹⁴ Kriteria Fotheringham-Maunder misalnya, visibilitas hilal bervariasi antara 8,5° dengan selisih azimuth Bulan-Matahari 10° hingga 10° untuk selisih azimuth Bulan-Matahari 0°. Hal senada juga kelihatan pada kriteria Scoch yang menyatakan visibilitas hilal bervariasi antara 8,3° dengan selisih azimuth Bulan-Matahari 10° hingga 9,4° untuk selisih azimuth Bulan-Matahari 0°. Pendekatan F. Bruin yang kemudian menjadi dasar kriteria visibilitas hilal modern seperti kriteria Schaefer, Yallop dan Odeh pun menyajikan hasil yang mirip dimana visibilitas hilal bervariasi antara 7,5° dengan selisih azimuth Bulan-Matahari 10° hingga 9,1° untuk selisih azimuth Bulan-Matahari 0°. M. Ilyas memperlihatkan nilai visibilitas hilal adalah 4°, namun hanya untuk selisih azimuth Bulan-Matahari di atas 10°. Dari situ terlihat bahwa

kriteria-kriteria tersebut menyaratkan perlunya selisih azimuth Bulan-Matahari dipertimbangkan, bukan dianggap homogen dan diabaikan seperti dalam kriteria MABIMS yang dianut oleh Kementerian Agama RI. Lihat Sudiby, "Variasi Lokal dalam Visibilitas Hilaal: Observasi Hilaal di Indonesia pada 2007-2009", *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXV Himpunan Fisika Indonesia*, Purwokerto, 9 April 2011, hlm. 137. Dapat dilihat pula pada hasil penelitian yang memperbandingkan kriteria visibilitas hilal menurut Depag RI dengan astronomi seperti dalam Muchtar Salimi, "Visibilitas Hilal Minimum: Studi Komparatif antara Kriteria Depag RI dan Astronomi", *Jurnal Penelitian Humaniora*, 6, 1, (2005), hal. 1-13, serta Thomas Djamaluddin, "Visibilitas Hilal di Indonesia", dalam *Warta Lapan*, 2, 4, (2000), hlm. 137-138.

¹⁵ Djamaluddin, "Visibilitas Hilal", hlm. 137-138; Susiknan Azhari, *Hisab dan Rukyat: Wacana untuk Membangun Kebersamaan di Tengah Perbedaan* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007), hlm. 158.

¹⁶ Sudiby, "Variasi Lokal", hlm. 137.

¹⁷ *Ibid.*, lihat juga idem, "Mengenal Lebih Lanjut", hlm. 4.

¹⁸ "Profil Rukyatul Hilal Indonesia" dalam <http://www.rukyatulhilal.org/profile/index.html>, diakses tanggal 20 Juli 2012.

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ *Ibid.*

²¹ "Visi, Misi dan tujuan RHI" dalam <http://www.rukyatulhilal.org/visi-misi/index.html>, diakses tanggal 20 Juli 2012.

²² *Ibid.*

²³ "Anggota RHI" dalam <http://www.rukyatulhilal.org/anggota/index.html>, diakses tanggal 20 Juli 2012.

²⁴ *Ibid.*

²⁵ "Donasi RHI" dalam <http://www.rukyatulhilal.org/donasi/index.html>, diakses tanggal 20 Juli 2012.

²⁶ *Ibid.*

²⁷ Sudiby, Mutoha Arkanuddin & Riyadi, "Observasi Hilaal 1427-1430 H (2007-2009 M) dan Implikasinya untuk Kriteria Visibilitas Hilaal di Indonesia", *Prosiding Seminar Nasional "Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Islam dan Sains"*, Observatorium Bosscha, 19 Desember 2009, hlm. 88.

²⁸ Sudiby, "Variasi Lokal", hlm. 139.

²⁹ Sudiby, Mutoha Arkanuddin & Riyadi, "Observasi", hlm. 89. Thomas Djamaluddin, "Visibilitas", hlm. 139-141.

³⁰ *Ibid.*

³¹ *Ibid.*

³² *Ibid.*

³³ *Ibid.*, hlm. 90.

³⁴ *Ibid.*

³⁵ Sudiby, *Sang Nabipun Berputar: Arah Kiblat dan Tatacara Pengukurannya* (Solo: Tinta Media, 2011), hlm. 138.

³⁶ Sudiby, Mutoha Arkanuddin & Riyadi, "Observasi Hilaal", hlm. 90.

³⁷ *Ibid.*

³⁸ *Ibid.*, hlm. 91.

³⁹ *Ibid.*

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ *Ibid.*, hlm. 94.

⁴² *Ibid.*

⁴³ Sudiby, "Variasi Lokal", hlm. 137.

⁴⁴ Sudiby, Mutoha Arkanuddin & Riyadi, "Observasi Hilaal", hlm. 94-95.

⁴⁵ *Ibid.*, hlm. 95.

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ *Ibid.*, dapat dilihat pula dalam Sudiby, "Evaluation of the Danjon's and Sulthan's Crescent Length Models with the 1427-1430 AH (2007-2009 CE) Young/Old Crescent Observations from Indonesia", *Prosiding 2010 Conference of The Earth and Space Sciences (CESS)*, Bandung, 10 Januari 2010, hlm. 2.

⁴⁸ Djamaluddin, "Analisis Visibilitas Hilal untuk Usulan Kriteria Tunggal di Indonesia", dalam Johan Muhammad, dkk., *Matahari dan Lingkungan Antariksa* (Jakarta: Dian Rakyat, 2010), hlm. 67-76.

⁴⁹ *Ibid.*

⁵⁰ *Ibid.*

⁵¹ *Ibid.*

⁵² Sudiby, Mutoha Arkanuddin & Riyadi, "Observasi Hilaal", hlm. 2.

⁵³ Thomas Djamaluddin, "Muhammadiyah Terbelenggu".

⁵⁴ Susiknan Azhari, "Penggunaan Sistem Hisab", hlm. 117.

⁵⁵ *Ibid.*, hlm. 84.

⁵⁶ Susiknan Azhari, "Problematika Imkanur Rukyat Sebagai Acuan Penyusunan Kalender Islam Nasional" dalam Nurhadi M. Musawir, dkk. (ed). *Muhammadiyah dan Reformasi* (Yogyakarta: Aditya Media, 2000), hlm. 234-235.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Syamsul. *Hisab Bulan Kamariah: Tinjauan Syar'i tentang Penetapan Awal Ramadan, Syawal dan Zulhijah*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2008.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005.
- _____. *Hisab dan Rukyat: Wacana untuk Membangun Kebersamaan di Tengah Perbedaan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007.
- _____. *Penggunaan Sistem Hisab & Rukyat di Indonesia: Studi tentang Interaksi Muhammadiyah dan NU*. Jakarta: Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2007.
- _____. "Problematika Imkanur Rukyat Sebagai Acuan Penyusunan Kalender Islam Nasional" dalam Nurhadi M. Musawir, dkk. (ed.). *Muhammadiyah dan Reformasi*. Yogyakarta: Aditya Media, 2000.
- Al-Bukhāri, Abū Abdillāh Muḥammad ibn Ismā'īl ibn Ibrāhīm ibn al-Mughīrah ibn Bardizbah, *Ṣaḥīḥ Bukhārī*. Ttp.: Dār al-Fikr, 1994.
- Djamaluddin, Thomas. "Analisis Visibilitas Hilal untuk Usulan Kriteria Tunggal di Indonesia", dalam Johan Muhammad, dkk., *Matahari dan Lingkungan Antariksa*. Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
- _____. "Muhammadiyah Terbelenggu Wujudul Hilal: Metode Lama yang Mematikan Tajdid Hisab" dalam <http://whjobs.info/muhammadiyah-terbelenggu-wujudul-hilal-metode-lama-yang-mematikan-tajdid-hisab.html>, diakses tanggal 25 Juli 2012.
- _____. "Visibilitas Hilal di Indonesia", dalam *Warta Lapan* Vol. 2, No. 4, Oktober 2000.
- Hosen, Ibrahim. "Tinjauan Hukum Islam Terhadap Penetapan Awal Bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah", dalam *Mimbar Hukum*, No. 6 Th. III, 1992.
- Izzuddin, Ahmad. *Fiqh Hisab Rukyat di Indonesia*. Yogyakarta: Logung Pustaka, 2003.
- Khazin, Muhyiddin. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah. *Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009.
- Muchlas, Imam. "Filsafat Rukyat dan Hisab" dalam Muammal Hamidy, *Menuju Kesatuan Hari Raya*. Surabaya: PT Bina Ilmu, 1995.
- Muhyiddin. "Penggunaan Rukyatul Hilal Dalam Penetapan Bulan Baru Penanggalan Qamariyah di Indonesia" dalam Choirul Fuad Yusuf dan Bashori A. Hakim (ed.), *Hisab Rukyah dan Perbedaannya*. Jakarta: Balitbang Agama dan Diklat Keagamaan Depag RI, 2000.
- Muslim ibn al-Ḥajjaj, Abū al-Husayn. *Ṣaḥīḥ Muslim*. Beirut: Dār al-Fikr, 1992.
- Pimpinan Pusat Muhammadiyah. "Penggunaan Hisab dalam Penetapan Bulan Baru Hijriyah/Qamariyah" dalam Choirul Fuad Yusuf dan Bashori A. Hakim (ed.). *Hisab Rukyah dan Perbedaannya*. Jakarta: Balitbang Agama dan Diklat Keagamaan Depag RI, 2000.
- Salimi, Muchtar. "Visibilitas Hilal Minimum: Studi Komparatif

- antara Kriteria Depag RI dan Astronomi”, *Jurnal Penelitian Humaniora*, Vol. 6, No. 1, 2005.
- Shadiq, Sriyatin. “Perkembangan Hisab Rukyat dan Penetapan Awal Bulan Qamariyah”, dalam Muammal Hamidy, *Menuju Kesatuan Hari Raya*. Surabaya: PT Bina Ilmu, 1995.
- Sudiby, Muh. Ma’rufin. “Mengenal Lebih Lanjut Kriteria Visibilitas Hilaal Indonesia”, Makalah Pada Daurah Ilmu Falak Ke-IV RHI Surakarta, PPMI Assalam.
- _____. *Sang Nabipun Berputar: Arah Kiblat dan Tatacara Pengukurannya*. Solo: Tinta Media, 2011.
- _____. “Variasi Lokal dalam Visibilitas Hilaal: Observasi Hilaal di Indonesia pada 2007–2009”, *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXV Himpunan Fisika Indonesia*, Purwokerto, 9 April 2011.
- _____. “Evaluation of the Danjon’s and Sulthan’s Crescent Length Models with the 1427–1430 AH (2007–2009 CE) Young/Old Crescent: Observations from Indonesia”, *Prosiding 2010 Conference of The Earth and Space Sciences (CESS)*, Bandung, 10 Januari 2010.
- Sudiby, Muh. Ma’rufin, Mutoha Arkanuddin & Riyadi. “Observasi Hilaal 1427–1430 H (2007–2009 M) dan Implikasinya untuk Kriteria Visibilitas Hilaal di Indonesia”, *Prosiding Seminar Nasional “Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Islam dan Sains”*, Observatorium Bosscha, 19 Desember 2009.
- Sekjen Pengurus Besar Nahdlatul Ulama, *Pedoman Rukyah dan Hisab*, Jakarta: Lajnah Falakiyah PBNU, 1994.
- <http://www.rukyatulhilal.org>