

=====

## BERBEDA KARENA TIADA DEFINISI TUNGGAL

=====

Oleh : Marufin Sudiby

Dewan Ahli di Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) dan Jogja Astro Club (JAC)

Hisab (perhitungan secara astronomis) atau Rukyat (observasi), dalam perspektif ilmu pengetahuan, sebenarnya adalah dua sisi dari sekeping mata uang. Artinya hubungan antara hisab dan rukyat sejatinya adalah timbal balik sehingga tidak perlu ditempatkan berlawanan, apalagi dibandingkan mana yang paling unggul. Manusia melakukan rukyat selama 3.000 tahun terakhir (sejak era Babilonia Baru) guna mendapat data empirik untuk membangun teori2 tentang hisab, dan sebaliknya teori2 hisab yang ada kemudian menghasilkan prediksi elemen2 Bulan sehingga rukyat bisa dilaksanakan dengan presisi lebih baik. Ingat saja metode ilmiah : sebuah hipotesis (yang dihasilkan oleh hisab) akan terbukti jika didukung oleh hasil pengamatan (rukkyat) dan sebaliknya hasil pengamatan pun harus memenuhi syarat2 yang dikehendaki oleh hipotesisnya, agar hasilnya bisa dinyatakan valid dan reliabel. Apa yang menjadikan perbedaan antara Hisab dan Rukyat pada saat ini, atau lugasnya, yang membuat Muhammadiyah (di kutub hisab) dan NU (di kutub rukyat) berbeda sejatinya terletak pada TIADANYA DEFINISI TUNGGAL tentang hilaal, baik di Indonesia maupun dunia.

Apa itu hilaal? Secara bahasa artinya Bulan sabit (crescent). Namun Bulan dalam fase sabit memiliki beragam bentuk, ada yang tebal (gemuk) dan ada pula yang tipis. Yang manakah yang disebut hilaal? Jika pertanyaan ini anda ajukan (misalnya) kepada anggota Lajnah alakiyah PBNU atau anggota Majelis Tarjih PP Muhammadiyah, Insya' Allah berdasarkan pengalaman dan interaksi kami, baik di Jogja Astro Club (JAC) maupun Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) sepanjang menggeluti persoalan hilaal selama tahun 2007 ini, tidak ada jawaban yang jelas. Jangankan lagi kepada Ketua PBNU atau PP Muhammadiyah atau ahkan kepada Presiden/Wakil Presiden, yang secara teknis "tidak memahami" seluk beluk ini.

Mendefinisikan hilaal sebenarnya bertumpu pada dua pilar, yakni kedudukan Bulan dan sensitivitas alat optik yang digunakan (termasuk mata telanjang). Pilar pertama, yakni kedudukan Bulan (yang diderivasikan dalam elemen2 seperti tinggi, zimuth, elongasi, fase, magnitude visual) sebenarnya bukan masalah besar lagi, terutama sejak dekade 1960-an. Dengan memanfaatkan cermin retroreflektor yang ditempatkan astronot2 Apollo di sisi dekat Bulan (yakni sisi yang menghadap ke Bumi), Lunar Laser anging (LLR) yang berbasis sinar laser dan teleskop reflektor 3,5 m telah mampu mengukur jarak Bumi-Bulan dengan ketelitian luar biasa tinggi, hingga tingkat kesalahan maksimumnya hanya 2 mm saja. Konsekuensinya, algoritma modern mengenai gerak Bulan yang diderivasikan dari eksperimen LLR ini pun mempunyai ketelitian sangat tinggi, seperti misalnya algoritma Chapront ELP 2000/82 yang tingkat kesalahan maksimumnya 'hanya' 10 detik busur alias 3 miliderajat saja. Sebagai pembanding, diameter cakram Bulan bila dilihat dari Bumi adalah 500 miliderajat.

Jika hanya memperhitungkan pilar ini saja, wujudul hilaal sudah mencukupi, karena "kriteria" ini mewajibkan Bulan harus di atas horizon (ufuk mar'i) ketika Matahari terbenam. Sementara pilar kedua, yakni sensitivitas alat optik, relatif "terlantar" alias tidak banyak diteliti, padahal tak kalah pentingnya. Sebab manusia hidup di Bumi, dilindungi atmosfer yang tebal dan memiliki sifat optis tersendiri, sementara alat optik yang digunakan manusia (baik mata telanjang maupun teleskop/binokuler) punya keterbatasan. Baru belakangan saja (tepatnya sejak masa F Bruin, 1977) masalah sensitivitas alat optik mulai dikaji secara mendalam, meski akar2nya telah diteliti hingga jauh ke masa silam, mulai al-Biruni hingga Andre Danjon (yang melahirkan konsep Danjon Limit). Dan pilar ini pula yang mendatangkan ketidakpastian terbesar dalam histori observasi hilaal, dimana tingkat kesalahannya bisa mencapai 20 % (rata-rata).

Idealnya, para pengamat harus membawa instrumen fotometri untuk membandingkan

kecemerlangan cahaya Bulan (L) terhadap kecemerlangan cahaya langit di latar belakangnya (Lb). Jika  $L < L_b$ , otomatis hilaal takkan bisa dilihat dengan cara apapun. Sedangkan jika  $L > L_b$ , hilaal hanya bisa terlihat jika nilai  $(L/L_b) - 1$  lebih besar dibanding Blackwell contrast threshold. Yang menarik disini, menggunakan teleskop/binokuler dengan perbesaran yang tepat membuat nilai L dan Lb yang kita lihat lewat alat optik berkurang, namun besaran  $(L/L_b) - 1$  adalah tetap, sementara Blackwell contrast threshold-nya pun berkurang sehingga memungkinkan hilaal terlihat, meski ketika menggunakan mata telanjang hilaal tak nampak. Jika dilihat dari pilar ini, wujudul hilaal jelas kurang tepat karena sepenuhnya mengabaikan pengaruh atmosfer Bumi dan sensitivitas alat optik. ]

Namun instrumen fotometri bukan barang murah. Maka sejak lama para astronom sudah mencoba mendekati keadaan ideal tersebut dengan mengkaitkan L terhadap elemen2 Bulan, ementara Lb dikaitkan dengan posisi Matahari, kemudian hasilnya dikombinasikan sehingga diperoleh parameter visibilitas Bulan sebagai fungsi dari selisih tinggi (aD) dan elongasi (aL). Nilah yang dikerjakan sejak masa Bruin (1977) dan kini yang termutakhir adalah buah karya Odeh (2004). Hasilnya memang rada ruwet, seperti dari Odeh misalnya, yang merumuskan ersamaan berikut :

$$V = aD - (-0,1018*W*W*W + 0,7319*W*W - 6,3226*W + 7,1651)$$

dimana

$$W = R(1 - \cos(aL))$$

Dengan aD dan aL dalam satuan derajat, R = jari2 apparent Bulan (dalam satuan menit busur) dan V = parameter Odeh. Agar hilaal terlihat, jika pengamatan hanya mengandalkan mata telanjang, V harus berharga lebih dari 2. Sedangkan jika pengamatan menggunakan teleskop/binokuler, V harus lebih besar dari -0,96.

Inilah pendekatan ilmiah untuk definisi "hilaal", meski juga belum sempurna benar, karena didasarkan sepenuhnya pada kondisi cuaca yang cerah, belum memperhitungkan langit yang sedikit berawan. "Definisi hilaal semacam ini sering pula disebut "hilaal ilmiah." Secara umum disini bisa dikatakan bahwa hilaal bisa terlihat (dengan teleskop/binokuler) jika dan hanya jika ulan memiliki elongasi > 7 derajat kala terbenamnya Matahari dan aD > 10 derajat (jika selisih azimuth Bulan-Matahari/ DAz mendekati nol) atau aD > 4 derajat (jika DAz > 5 derajat).

Sering muncul gugatan, ilmu astronomi/falak merupakan ilmu-nya orang Islam yang sudah kuasai sejak lama, maka mengapa persoalan rukyat ini masih menjadi masalah? Dari catatan2 yang ditinggalkan para ahli falak Muslim sejak masa Daulah Bani bbasiyah dan sesudahnya, diketahui bahwa al-Khwarizmi merumuskan elongasi Bulan harus > 9,5 derajat agar hilaal bisa terlihat. Sementara Ibn Maimun sedikit berbeda, yakni elongasi > 9 derajat. Al-Battani, Abdurrahman as-Sufi, ibn Yunus dan al-Kashani menggarisbawahi nilai elongasi > 10 derajat. Dan Tsabit ibn Qurra' sedikit lebih longgar yakni elongasi > 11 derajat. Maka nampak jelas bahwa hasil karya ahli2 falak Muslim tempo dulu pun tidak menyelisihi kesimpulan2 yang diperoleh di masa sekarang.

Meski secara ilmiah sudah terdefiniskan bahkan sejak berabad-abad silam, persoalannya efinisi "hilaal ilmiah" belum tersosialisasikan sepenuhnya ke segenap lapisan umat, apalagi memang ada kesan "rumit" dengan sederetan persamaan matematis tersebut. Inilah tugas kita untuk menyosialisasikanny a, sebagai pihak yang alhamdulillah diberi sedikit pengetahuan tentang itu.

Untuk Indonesia, memang ada "hilaal kesepakatan" yakni disepakati (oleh sebagian besar komponen Umat Islam) yang disebut hilaal adalah Bulan dengan aD > 3 derajat, aL > 4,2 derajat dan telah berumur 8 jam pasca konjungsi. Muhammadiyah mengkritik definisi "hilaal kesepakatan" ini sejak awal karena terlalu sederhana dan tidak ilmiah. Namun sedari awal "hilaal kesepakatan" ini memang ditujukan untuk menyatukan umat terlebih dahulu dan sekaligus berperan sebagai definisi transisi menuju pengertian "hilaal ilmiah" yang sesungguhnya. Harapannya, dengan semakin majunya zaman, semakin terdidiknya umat, diharapkan hilaal kesepakatan ini pelan2 bisa digeser ke arah yang lebih

baik. Jika yang diutak-atik perkara ilmiah apa tidak, wujudul hilaal yang dipakai Muhammadiyah pun sama2 tidak ilmiah dan 'hanyalah' hipotesis tanpa bukti.

Sebab hingga kini tak satupun ada bukti yang menyebutkan jika Bulan terbenam semenit lebih lambat dibanding Matahari maka hilaal sudah bisa dilihat. Dari hasil observasi anggota2 ICOP, diketahui bahwa selisih minimum antara waktu terbenamnya Bulan terhadap waktu terbenamnya Matahari agar hilaal bisa terlihat adalah 20 menit (dengan teleskop) dan 29 menit (dengan mata telanjang), itupun hanya terjadi di titik2 observasi yang lokasinya cukup inggi.

Jika definisi hilaal sudah disepakati, maka sepakat dengan mas Andi, kepastian bisa didapatkan dan andaikata tidak dilaksanakan rukyat pun (seperti dalam kasus penentuan waktu2 shalat) tidak apa2. Waktu2 shalat bisa ditentukan dengan pasti karena definisi tiap waktu shalat cukup jelas. Idealnya, kelak dalam menentukan 1 Ramadhan, 1 Syawwal dan 1 Dzulhijjah pun demikian. Meski, rukyat tetap saja masih bisa dilakukan, untuk konfirmasi.

Apakah situasi (perbedaan) ini, di Indonesia khususnya, akan seperti ini terus? Saya optimis saja, ini bisa diatasi. Di lingkungan Muhammadiyah, wujudul hilaal sudah digunakan sejak 1969 alias bertahan hampir 40 tahun. Sementara riset tentang hilaal sudah jauh berkembang pesat selama 40 tahun terakhir, terutama yang dipelopori oleh F. Bruin dkk (1977) yang memperkenalkan algoritma modern hingga masa Yallop, Odeh dan Sultan sekarang ini. Dan jika anda cermati, di tahun ini pula PP Muhammadiyah mulai mengagendakan pelatihan hisab dan rukyat, berbeda dari biasanya yang hanya pelatihan hisab saja. Lembaga2 pendidikan tinggi Muhammadiyah juga sudah mulai getol meneliti langit. Kontak kami di RHI dengan pribadi2 dalam Majelis Tarjih mengisyaratkan bahwa persoalan wujudul hilaal bukanlah harga mati dan sangat terbuka untuk dibicarakan kembali, hanya saja tidak dalam waktu menjelang dul Fitri ini.

Sementara di lingkungan NU, belakangan muncul ide untuk menyertifikasi perukyat2 mereka. elatihan2 disini juga sudah kian gencar dilakukan. Ini tentu saja ditujukan agar para perukyat makin terlatih (karena mayoritas dari mereka ternyata belum pernah sama sekali menyaksikan hilaal) dan menghindari "salah lihat" yang bisa berakibat serius, seperti misalnya menganggap Venus sebagai hilaal. Dalam definisi hilaal, NU berpegangan pada Danjon Limit (yakni elongasi > 6,4 derajat) namun, namun dalam operasionalisasinya tetap menerima "hilaal kesepakatan" yang ditawarkan Depag. Saya pikir dengan semua perkembangan2 ini, usaha merumuskan definisi tunggal tentang hilaal (di Indonesia) tidaklah laksana pungguk merindukan Jupiter.

salam

Ma'rufin

-----

+ pengembira di Jogja Astro Club  
+ orang biasa di Rukyatul Hilal Indonesia  
+ sekrup kecil di Badan Hisab dan Rukyat Kab. Kebumen  
Ini bukan jawaban resmi Majelis Pakar Rukyatul Hilal Indonesia (RHI), namun hanya pendapat seorang Ma'rufin, yang pengetahuannya masih pendek sekali.