

Informasi Hilal BMKG

R. Nugraha^{1*}

¹Pusat Seismologi Teknik, Geofisika Potensial, dan Tanda Waktu – Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Jakarta, Indonesia

*E-mail: rukman.nugraha@bmkgo.id

ABSTRAK

Sebagai institusi pemerintah yang salah satu tupoksinya dalam hal pelayanan informasi tanda waktu, sejak 2011 Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) secara rutin setiap menjelang pergantian bulan qomariah menyampaikan Informasi Hilal bagi kepentingan penentuan awal bulan Hijriah. Dasar sistem perhitungan yang digunakan dalam informasi ini adalah ELP 2000-82B (Chapront-Touzé dan Chapront, 1983; Chapront, Chapront-Touzé & Francou, 2002) untuk posisi Bulan, dan VSOP-87 (Bretagnon & Francou, 1988) untuk posisi Matahari. Dasar perhitungan ini dipadukan dengan algoritma lain (Meeus, 1998; Siedelmann, 1992) untuk menghasilkan informasi Hilal yang disampaikan. Informasi tersebut adalah waktu konjungsi (ijtima') dan waktu terbenam Matahari, data Hilal dan Matahari untuk beberapa kota di Indonesia, peta ketinggian Hilal, peta elongasi, peta umur Bulan, peta lag dan peta fraksi iluminasi. Selain itu, diinformasikan juga keberadaan objek astronomis selain Bulan dan Matahari yang berpotensi mengacaukan rukyat Hilal. Semua informasi ini dapat diakses pada http://www.bmkgo.id/BMKG_Pusat/Geofisika/Tanda_Waktu/.

Kata Kunci: Hilal – Hisab – Peta

1 PENDAHULUAN

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) adalah salah satu institusi pemerintah yang terkait dengan tanda waktu. Hal ini terekam dalam sejarah tanda waktu BMKG (misalnya, Husni dan Nugraha, 2010), yaitu

- a. Penentuan sistem waktu standar dengan teleskop transit.
- b. Informasi tanda waktu dengan jam atom Cesium.
- c. BMKG merupakan salah satu anggota Badan Hisab Rukyat (BHR) Pusat sejak BHR didirikan pada tahun 1972.

Dengan mengacu kepada Undang-undang no. 31 tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, keterkaitan tersebut dipertegas bahwa salah satu tugas pokok dan fungsi BMKG terkait tanda waktu adalah:

1. Melakukan pengamatan
 - a. posisi Bulan dan Matahari;
 - b. penentuan sistem waktu;
 2. Melakukan pelayanan informasi tanda waktu.
- Mengingat hisab dan rukyat Hilal berkaitan erat dengan posisi Bulan dan Matahari, dapat dikatakan BMKG berkepentingan dengan hisab-rukya Hilal.

Untuk itu, pada setiap menjelang pergantian tahun masehi, BMKG menerbitkan buku Peta Ketinggian Hilal setiap Awal Bulan Qomariah untuk tahun Hijriah yang bertepatan dengan tahun masehi yang akan dilalui.

Mengingat Informasi Hilal bukan hanya tinggi Hilal saja, sejak tahun 2011 BMKG rutin

menyebarkan Informasi Hilal di situs BMKG setiap menjelang pergantian bulan qomariah. Informasi yang disajikan ini jauh lebih komprehensif daripada buku tersebut. Pada makalah inilah akan diuraikan metode perhitungan yang digunakan dan konsep informasi yang disampaikan dalam Informasi Hilal tersebut.

2 METODE PERHITUNGAN

Metode perhitungan yang digunakan dalam Informasi Hilal tersebut di atas adalah perhitungan semi-analitik, dengan dasar perhitungan dari ELP 2000-82B (Chapront-Touzé dan Chapront, 1983; Chapront, Chapront-Touzé & Francou, 2002) untuk posisi Bulan dan VSOP-87 (Bretagnon & Francou, 1988) untuk posisi Matahari. Mengingat dalam Informasi Hilal diperlukan juga informasi waktu konjungsi, waktu terbenam Matahari dan Bulan, dan informasi lainnya, dasar perhitungan tersebut dipadukan dengan perhitungan lain yang diperoleh dari Meeus (1998) dan Siedelmann (1992). Adapun Delta T diperoleh dari <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/deltatpoly2004.html>.

Masukan dalam perhitungan ini hanyalah tanggal masehi dan posisi lokasi yang dihitung. Dalam proses perhitungan, masukan tersebut ditransformasikan dengan algoritma yang ada untuk menghasilkan Julian Date, waktu sideris, penanggalan Hijriah, saat konjungsi, dan waktu terbenam Matahari dan Bulan di lokasi yang dihitung. Proses berikutnya adalah menghitung posisi Matahari dan Bulan pada saat Matahari

terbenam untuk tanggal yang dihitung bagi lokasi pengamat yang diandaikan berada di pusat Bumi. Mengingat posisi Hilal harus dinyatakan untuk pengamat di permukaan Bumi, dilakukan transformasi posisi Bulan dari pengamat yang diandaikan di pusat Bumi ke pengamat di permukaan Bumi serta koreksi ketinggian Hilal akibat refraksi atmosfer Bumi dan ketinggian lokasi dari permukaan laut. Selain itu, dilakukan juga perhitungan elongasi, umur Bulan, lag, dan fraksi iluminasi Hilal. Mengingat pengamat Hilal dimungkinkan untuk dikacaukan oleh objek astronomis non-Hilal yang dianggapnya sebagai Hilal, dilakukan juga perhitungan untuk menghasilkan informasi posisi objek astronomis non-Hilal yang berpotensi mengacaukan rukyat Hilal.

Prosedur di atas hanyalah untuk satu lokasi yang dihitung. Agar dapat dilakukan pemetaan, prosedur di atas harus diulangi untuk lokasi lainnya. Dalam hal ini, untuk pemetaan di seluruh dunia, perhitungan dilakukan untuk setiap lokasi yang terpisah 10° dari lokasi lainnya, baik dalam lintang maupun bujur. Adapun untuk pemetaan di Indonesia, perhitungan dilakukan untuk setiap lokasi yang terpisah 2° dari lokasi lainnya. Sebagai catatan, pemetaan di seluruh dunia hanya dilakukan untuk lokasi di lintang 60° LU sampai dengan 60° LS mengingat deklinasi Bulan selalu antara $\pm 58,7^\circ$.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari perhitungan di atas, diperoleh hasil yang dipergunakan untuk Informasi Hilal yang disampaikan oleh BMKG kepada masyarakat luas. Untuk memudahkan masyarakat memahami informasinya, dibuat struktur Informasi Hilal sebagai berikut.

- Waktu Konjungsi dan Waktu Terbenam Matahari di Indonesia.
- Data Hilal untuk Beberapa Kota di Indonesia
- Peta Ketinggian Hilal
- Peta Elongasi
- Peta Umur Bulan
- Peta Lag
- Peta Fraksi Iluminasi
- Objek Astronomis Lainnya yang Berpotensi Mengacaukan Rukyat Hilal

Perbandingan waktu konjungsi dan waktu terbenam Matahari di Indonesia dilakukan untuk memperhitungkan pergantian bulan qomariah bagi pengguna hisab dan/atau rukyat. Adapun data Hilal untuk beberapa kota di Indonesia adalah informasi yang berisi nama dan lokasi kota, waktu konjungsi, waktu terbenam Matahari dan Bulan, azimuth Matahari dan Bulan, tinggi Hilal, elongasi, dan fraksi iluminasi Hilal di setiap kota pada saat Matahari terbenam. Selain itu disampaikan juga contoh perhitungan untuk mengetahui posisi Hilal dengan memperhitungkan refraksi atmosfer dan ketinggian lokasi dari permukaan laut. Dalam Informasi Hilal tersebut, setiap istilah selalu dijelaskan definisi yang digunakan untuk memudahkan pengguna dalam memahaminya. Semua informasi ini dapat diakses pada http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Geofisika/Tanda_Waktu/.

4 KESIMPULAN

BMKG telah menerapkan dasar sistem perhitungan semi-analitik untuk keperluan Informasi Hilal BMKG yang disampaikan kepada publik melalui situs BMKG.

Ucapan Terima Kasih

RN menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan di Sub-bidang Gravitasi dan Tanda Waktu BMKG atas kerjasamanya dalam penyusunan Informasi Hilal BMKG.

5 PUSTAKA

- Bretagnon, P. & Francou, G. 1988, *Astron. Astrophys.*, 202, 309-315
- Chapront-Touzé, M. & Chapront, J. 1983, *Astron. Astrophys.*, 124, 50-62
- Chapront, J., Chapront-Touzé, M. & Francou, G. 2002, *Astron. Astrophys.*, 387, 700-709
- <<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/deltatpoly2004.html>>, diakses pada 29 Juni 2010
- Husni, M. & Nugraha, R. 2010, in *Perspektif Sains dan Syariah*, 19 Desember 2009, Obs. Bosscha ITB, Bandung, pp. 79-83
- Meeus, J. 1998, *Astronomical Algorithms* (2nd ed.), Willmann-Bell, Richmond, VA
- Seidelmann P. K. (ed.), 1992, *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*, University Science Books, Mill Valley