

# Pembuatan Aplikasi untuk Menentukan Fase dan Visibilitas Bulan dengan Menggunakan Algoritma Jean Meeus

Arif Agus P., Sugeng Rianto, Abdurrouf  
Jurusan Fisika Universitas Brawijaya  
agoesarief04@gmail.com

## ABSTRAK

Algoritma Jean Meeus merupakan salah satu dari sekian banyak algoritma yang digunakan dalam perhitungan astronomi. Salah satu penerapannya adalah dalam menentukan fase bulan baru (*new moon*) dan visibilitas bulan sebagai penanda masuknya awal bulan. Dengan menggunakan algoritma tersebut, dibuat sebuah aplikasi dengan bahasa pemrograman Java untuk membantu dalam memprediksi fase bulan baru dan visibilitas bulan untuk awal Ramadhan dan Syawal.

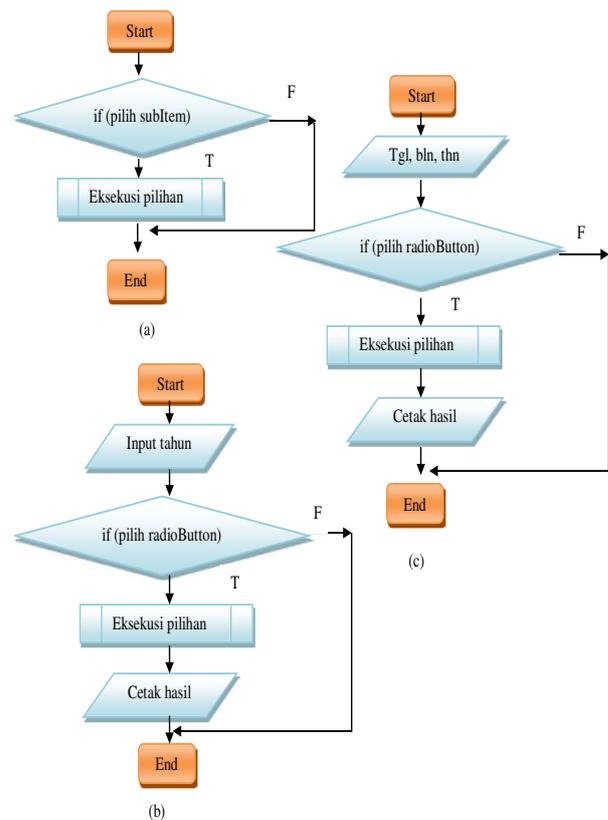
## Pendahuluan

Awal bulan Ramadhan dan Syawal sering terjadi perbedaan. Padahal pada kedua bulan tersebut berkaitan erat dengan pelaksanaan ibadah bagi umat Islam. Akibat adanya rotasi bumi dan revolusi bulan dalam mengelilingi bumi dan matahari menyebabkan terjadinya perbedaan tersebut.

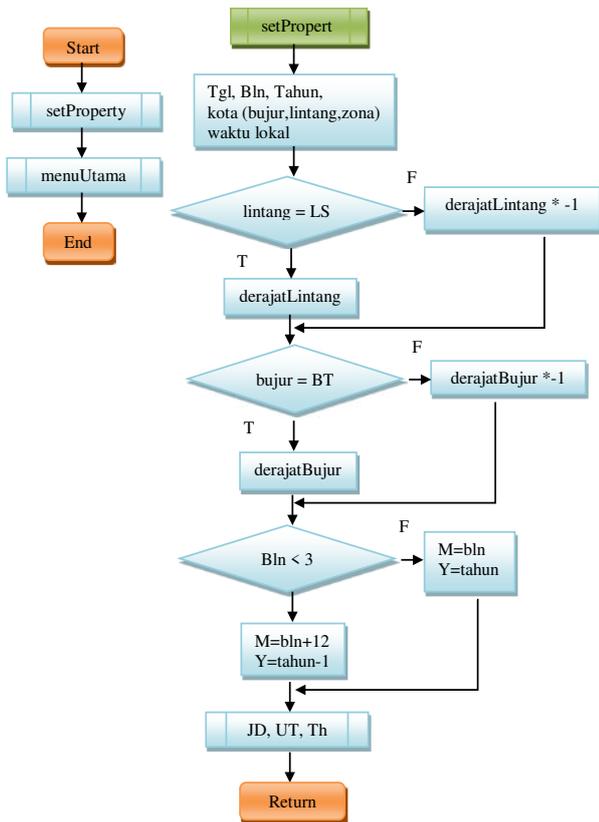
Untuk itulah dilakukan penelitian yang ditujukan untuk menentukan fase bulan baru (*new moon*) dan visibilitas bulan dari suatu tempat pengamatan di bumi. Penelitian ini dilakukan dengan membuat aplikasi dengan menggunakan algoritma Jean Meeus yang ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Dan mungkin juga ada penelitian sejenis yang telah dilakukan oleh orang lain dengan menggunakan algoritma yang sama atau pun dengan algoritma yang berbeda. Sehingga dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada masyarakat agar dapat mengetahui alasan mengapa sampai terjadi perbedaan dalam menentukan awal bulan Ramadhan dan Syawal.

## Metode

Permasalahan tentang penentuan fase bulan baru dan visibilitas bulan diselesaikan dengan cara membuat aplikasi yang menggunakan algoritma Jean Meeus. Algoritma tersebut digambarkan dalam flowchart atau diagram alir untuk memudahkan dalam penulisan program. Aplikasi tersebut terdiri dari form menu utama, fase bulan, konversi kalender dan posisi bulan.



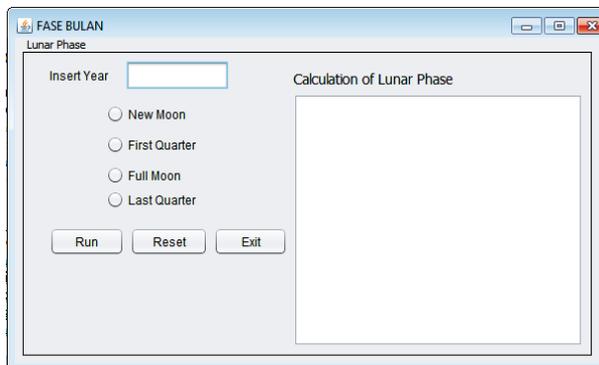
Gambar 1. Diagram alir dari: (a) menu utama; (b) fase bulan; (c) konversi kalender



Gambar 2. Diagram alir dari form posisi bulan

Dalam pembuatan aplikasi dibutuhkan software pendukung yaitu JDK 1.7, Netbeans 7.0.1 dan JavaDB. Dimana JDK 1.7 sebagai lingkungan program Java. Netbeans 7.0.1 sebagai editor penulisan program dan JavaDB digunakan sebagai *database* dari aplikasi.

Tampilan form fase bulan ditunjukkan pada gambar 3, dengan memberikan input tahun maka akan diperoleh output waktu fase selama 1 tahun sesuai dengan fase apa yang diinginkan. Form posisi bulan digunakan untuk mengetahui posisi bulan berdasarkan sistem koordinat ekuator geosentrik, ekuator geosentrik dan horison, seperti pada gambar 4.



Gambar 3. Form fase bulan

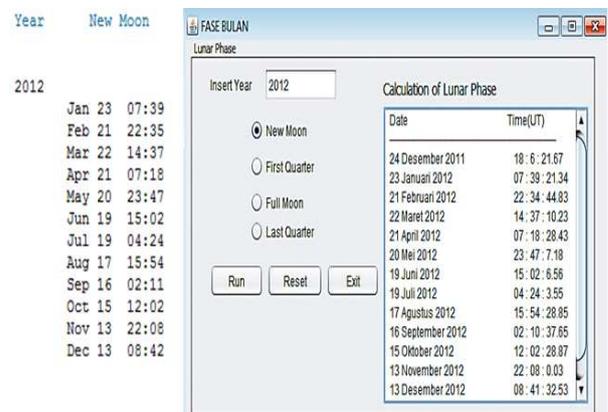


Gambar 4. Form posisi bulan

Pengambilan data dilakukan pada 6 tahun terakhir, yaitu tahun 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 dan 2012. Sampel pengamatan diambil dari lima kota yang berbeda yaitu Bandung, Berlin, Buenos Aries, Cape Town dan Sydney. Waktu pengambilan dilakukan 3 jam setelah konjungsi (ijtima’).

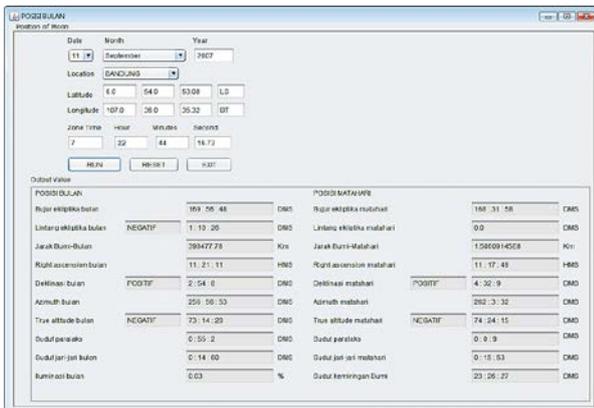
### Hasil dan Pembahasan

Hasil output dari form fase bulan yang dibandingkan dengan data dari *www.nasa.gov* diperoleh nilai yang sama meskipun ada perbedaan dalam orde detik busur, ditunjukkan pada gambar 5.

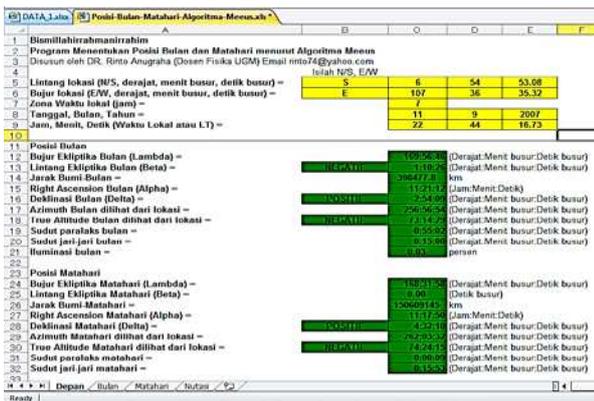


Gambar 5. Perbandingan data dari *www.nasa.gov* dan hasil output program pada tahun 2012

Pada pengujian form posisi bulan ini, diambil sampel dengan input konjungsi awal Ramadhan pada 11 September 2007. Lokasi pengamatan adalah kota Bandung pada pukul 22:44:16,73. Sehingga diperoleh output seperti pada gambar 6, yang kemudian dibandingkan dengan hasil output dari aplikasi lain yang juga menggunakan algoritma Jean Meeus milik DR. Rinto Anugraha (Dosen Fisika UGM) pada gambar 7. Output dari kedua aplikasi menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda, kalau pun berbeda itu dalam orde detik busur.



Gambar 6. Hasil output dari form posisi bulan



Gambar 7. Hasil output dari program DR. Rinto Anugraha

Fraksi iluminasi bulan yang didapatkan ketika dilakukan pengamatan 3 jam setelah konjungsi adalah sama pada ke lima sampel kota tersebut, sebagai contoh fraksi iluminasi awal Ramadhan disajikan pada tabel 1. Hal itu terjadi karena waktu acuan pengamatan adalah waktu *universal time* atau waktu GMT.

Tabel 1. Fraksi iluminasi awal Ramadhan

No.	Kota	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Bandung	0.03	0.05	0.07	0.1	0.13	0.15
2	Berlin	0.03	0.05	0.07	0.1	0.13	0.15
3	Buenos Aires	0.03	0.05	0.07	0.1	0.13	0.15
4	Cape Town	0.03	0.05	0.07	0.1	0.13	0.15
5	Sydney	0.03	0.05	0.07	0.1	0.13	0.15

Data hilal awal Ramadhan dan Syawal tahun 2012 yang diperoleh dari kota Bandung dan diambil setelah matahari terbenam tersaji pada Tabel 2 dan 3. Waktu terbenam matahari awal Ramadhan pada tanggal 19 Juli 2012 pukul 17:49 WIB dan awal Syawal pada tanggal 18 Agustus 2012 pukul 17:51 WIB.

Tabel 2. Data hilal awal Ramadhan tahun 2012

Data Hilal	Output Program	BMKG
Azimuth	286° 18' 2"	286° 18'
Altitude (Ketinggian Hilal)	1° 59' 3"	1° 24.25'
Fraksi Iluminasi (%)	0.21	0.18

Tabel 3. Data hilal awal Syawal tahun 2012

Data Hilal	Output Program	BMKG
Azimuth	275° 43' 33"	275° 44.58'
Altitude (Ketinggian Hilal)	7° 33' 5"	6° 51.58'
Fraksi Iluminasi (%)	0.94	0.83

Perbedaan data hasil output program dengan data BMKG, terjadi karena perbedaan koordinat pengamatan meskipun dalam orde detik busur. Koordinat kota Bandung yang dimasukkan pada program adalah 6° 54' 53.08" LS dan 107° 36' 35.32" BT, sedangkan untuk BMKG adalah 6° 54' LS dan 107° 35' BT. Pengamatan untuk awal Syawal dilakukan pada tanggal 18 Agustus 2012, bukan tanggal 17 Agustus 2012 di hari konjungsi. Hal itu karena konjungsi terjadi pada pukul 22:54 WIB, meskipun dilakukan pengamatan 3 jam setelahnya posisi hilal masih di bawah horison. Jadi, secara astronomis dapat diketahui awal Ramadhan untuk tahun 2012 adalah pada tanggal 20 Juli 2012. Dan awal Syawal pada tanggal 19 Agustus 2012. Sedangkan, apabila terjadi perbedaan dalam penentuan awal Ramadhan dan Syawal itu lebih pada kriteria yang sudah disepakati atau kriteria tertentu dalam menentukan awal bulan.

Besar iluminasi yang sama untuk lima kota tersebut, pada tabel 1 diperoleh tidak pada hari yang sama. Ada yang diperoleh pada hari berikutnya. Misalnya pada konjungsi awal Ramadhan pada tahun 2008, yang terjadi pada 30 Agustus 2008 pukul 19:58:43,2. Kota Bandung, Cape Town dan Sydney untuk memiliki iluminasi 0,05% pada 31 Agustus 2008 dengan waktu yang berbeda. Hal itu terjadi karena perbedaan letak geografis tempat pengamatan.

## Simpulan

Aplikasi yang telah dibuat sudah dapat berjalan baik dengan indikasi output aplikasi sama dengan output aplikasi lain dan data pembandingan, hanya berbeda sedikit dalam orde detik.

Probabilitas kenampakan bulan pada suatu lokasi sangat bergantung pada letak geografis lokasi pengamatan, kapan waktu dilakukannya pengamatan dan posisi bulan saat itu (berdasarkan koordinat ekliptika geosentrik, ekuator dan horison). Terutama posisi bulan pada koordinat horison (*altitude* dan *azimuth*) karena pusat acuan berdasarkan posisi pengamat.

## **Daftar Pustaka**

- Anugraha, R. 2012. Mekanika Benda Langit. Yogyakarta.
- BMKG"Informasi Hilal Ramadhan 1433 H". Akses tanggal 2 Januari, 2013, dari [http://data.bmkg.go.id/share/Dokumen/informasi\\_hilal\\_ramadhan\\_1433h.pdf](http://data.bmkg.go.id/share/Dokumen/informasi_hilal_ramadhan_1433h.pdf)
- Karttunen, Hannu. 2007. Fundamental Astronomy. Fifth Edition, Springer. New York.
- Kurniawan, Y. 2005. Kiat Praktis Menguasai ActionScript 2.0 Flash MX 2004. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Meeus, J. 1998. Astronomical Algorithms. Second Edition, Willmann-Bell, Inc. United States of America.
- Nasa"Moon Phases: 2001 to 2025". Akses tanggal 26 November, 2012, dari <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/phase/phase2001gmt.html>
- Nurwendaya, C. 2010. Kaidah-kaidah Falakiah dan Simulasi Hisab Rukyat. Manado, Sulawesi Utara.
- Siregar, D. S. (1976). Gerak dan Lintasan Satelit. Akses tanggal 27 Juli, 2012, dari [personal.fmipa.itb.ac.id/suryadi/files/.../almanak1978-79\\_suryadi.pdf](http://personal.fmipa.itb.ac.id/suryadi/files/.../almanak1978-79_suryadi.pdf).
- Sukrisno, E. U. d. 2005. 10 Langkah Belajar Logika dan Algoritma, Menggunakan Bahasa C dan C++ di GNU/Linux. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Tipler, P. A. 1998. Fisika. Erlangga. Jakarta.