

Lampiran I

Algoritma Equation of Time Versi Jean Meeus

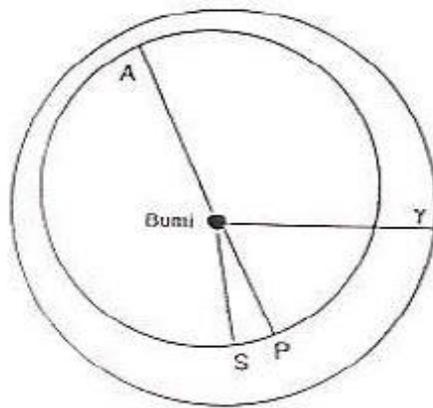
NO	Simbol	Rumus
1	A	INT (Y/100)
2	B	2 - A + INT (A/4)
3	JD	INT (365,25 x (Y+4716)) + Int(30.6001 x (M + 1)) + D + B - 1524.5
3	T	(JD - 2451545,0) / 36525
4	T	(JDE - 2451545,0) / 365250
5	Lo	280,46645° + 36000,76983° x T + 0,0003032° x T ²
6	D	297,85036 + 445267,111480 T - 0,0019142 T ² + T ³ / 189474
7	M	M = 357, 52772 + 35999,050340 T - 0,0001603 T ² - T ³ / 300000
8	M'	134,96298 + 477198,867398 T + 0,0086972 T ² + T ³ / 56250
9	F	93,27191 + 483202,017538 T - 0,0036825 T ² + T ³ / 327270
10	Ω	125,04452 - 1934,136261 T + 0,0020708 T ² + T ³ / 450000
11	ε ₀	23° 26' 21,488" - 4680,93" U - 1,55" U ² + 1999,25" U ³ - 51,38" U ⁴ - 249,67" U ⁵ - 39,05" U ⁶ + 7,12" U ⁷ + 27,87" U ⁸ + 5,79" U ⁹ + 2,45" U ¹⁰
12	E	ε ₀ + Δε
13	α	sin λ x cos ε - tan β x sin ε / cos λ
14	e	Lo - 0,0057183° - α + Δψ x cos ε

Lampiran II

Algoritma Equation of Time Versi Newcomb

UNSUR RATA-RATA MATAHARI

Epoch 1960 Januari 00 hr 00 jam 00 mt waktu jawa (Jawa Mean Time)
 Jarak astronomi Matahari S = 278° 22' 17.84"
 Jarak astronomi Perige P = 282 15 8.66
 Minangnya aklitika Q = 23 26 40.20 Satu th - 0.468"
 Suplemen simpul N = 2014 (360° dibagi 4000 bagian)
 (exentrik) = 0,01672 596



Menurut Newcomb T = 100 thn
 Epoch 1900 Jam G.M.T. at noon,
 $S = 279^{\circ} 41' 48,04'' + 129602768,13'' T + 1,009'' T^2$
 $P = 281 13 15 + 6189,03'' T + 1,63'' T^2 + 0,012'' T^3$
 $Q = 23^{\circ} 27' 8,26'' - 46,845'' T - 0,0059'' T^2 + 0,00181'' T^3$
 $R = 0,01675104 - 0,0000418 T - 0,000000126 T^2$

Tahun	S	P	N
1	359° 45' 40,6"	1' 1,3"	215
2	359 31 21,2	2 3,7	430
3	359 17 1,8	3 5,6	645
4	359 2 42,4	4 7,4	860
5	358 48 23,4	5 9,3	1075
6	358 34 3,6	6 11,1	1290
7	358 19 44,2	7 13	1505
8	358 5 24,8	8 14,8	1720
9	357 51 5,4	9 16,7	1935
10	357 36 46	10 18,5	2150
20	355 13 32	20 37	4300
30	352 50 18	30 55,5	6450

Bln	S	P	N	Hri	Hri	S	N	Dalam 1 hr
Jan	00° 00' 00"	00' 00"	000	000	1	00° 59' 8.33	1	S = 0,985647335
Feb	30 33 18,2	5,6 18	31	31	2	1 58 16,7	1	P = 0,00004706
Mar	58 9 11,4	10,6 35	589	90	3	2 57 25	2	
Apr	88 42 29,7	16,2 53	90	90	4	3 56 33	2	
Mei	118 16 39,6	21,6 71	120	120	5	4 55 41,7	3	
Jun	148 49 57,8	27,2 89	151	151	6	5 54 50	3	Th 2000 tambahan S + 1,1
Jul	178 24 7,7	32,6 107	181	181	7	6 53 58,3	4	Th 2023 1,7
Ags	208 57 25,9	38,2 125	212	212	8	7 53 6,6	4	Th 2050 2,5
Sept	239 30 44,1	43,8 143	243	243	9	8 52 15	5	Th 2075 3,5
Okt	269 4 54	49,2 161	273	273	10	9 51 23,3	5	
Nop	299 36 12,2	54,5 179	304	304	20	19 42 46,6	12	
Des	329 12 22,3	0,2 198	334	334				

Jam	f	S	mt	S	mt	S	mt	S		
1	2'	27.9"	1	2.4"	24	0'	59.1"	47	1'	55.6"
2	4	55.7	2	4.9	25	1	1.6	48	1	58.1
3	7	23.5	3	7.4	26	1	4.1	49	2	0.6
4	9	51.4	4	9.9	27	1	6.5	50	2	3
5	12	19.2	5	12.2	28	1	9	51	2	5.5
6	14	47.1	6	14.8	29	1	11.4	52	2	8
7	17	14.9	7	17.2	30	1	13.9	53	2	10.4
8	19	42.8	8	19.7	31	1	16.4	54	2	12.9
9	22	10.6	9	22.2	32	1	18.7	55	2	15.4
10	24	38.5	10	24.6	33	1	21.1	56	2	17.8
11	27	26.3	11	27.1	34	1	23.4	57	2	20.3
12	29	34.1	12	29.6	35	1	26.1	58	2	22.7
13	32	2	13	32	36	1	28.2	59	2	25.2
14	34	29.8	14	34.5	37	1	31	60	2	27.9
15	36	57.7	15	36.9	38	1	33.5			
16	39	25.5	16	39.4	39	1	35.9			
17	41	53.4	17	41.9	40	1	38.4			
18	44	21.2	18	44.4	41	1	40.9			
19	46	49.1	19	46.8	42	1	43.3			
20	49	16.9	20	49.3	43	1	45.8			
21	51	44.8	21	51.7	44	1	48.2			
22	54	12.6	22	54.1	45	1	50.7			
23	56	40.5	23	56.7	46	1	53.2			

Misal : Mencari takwin hakiki matahari serta deklinasi, panjang tegak dan perata waktu pada tgl. 6 Maret 1962 pada 18 jam 30 menit waktu jawa.
6 Maret dihitung 7 hari sebab tahun 1960 adalah tahun kabisah.

	S	P	Q	M
1960	278° 22' 17.8"	282° 15' 8.7"	23° 26' 40.2"	2014
2 th	359 31 21.2	2 3.7	-0.9	430
Maret	58 9 11.4	10.6		35
7 Hari	6 33 58.3	282 17 23	23 26 39.1	4
18 j	44 21.2		R' - 6.7	2483
30 mt	1 13.9	343° 42' 23.8"		
	703 42 23.8	282 17 23	23° 26' 32.4"	

S 343° 42' 23.8"
K' + K" = - 11.3"
cos Q' = 0,919
(K' + K") cos Q' = 10,4
PT rata-rata 343° 42' 13,4
PT = Panjang tegak
(acensio rekta)

$$S = + \begin{array}{r} 360 \\ 343 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 42' \\ 42' \\ 42' \end{array} \begin{array}{r} \pi \\ 23.8 \\ 4.5 \end{array}$$

$$E = + \begin{array}{r} 345 \\ 345 \\ 345 \end{array} \begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \end{array} \begin{array}{r} 28.3 \\ 11.9 \\ 16.4 \\ 6 \end{array}$$

$$R' = \begin{array}{r} 345 \\ 345 \\ 345 \end{array} \begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \end{array} \begin{array}{r} 28.3 \\ 11.9 \\ 16.4 \\ 6 \end{array}$$

$$K' = + \begin{array}{r} 345 \\ 345 \\ 345 \end{array} \begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \end{array} \begin{array}{r} 28.3 \\ 11.9 \\ 16.4 \\ 6 \end{array}$$

$$Aber. = \begin{array}{r} 345 \\ 345 \\ 345 \end{array} \begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \end{array} \begin{array}{r} 28.3 \\ 11.9 \\ 16.4 \\ 6 \end{array}$$

$$S' = \begin{array}{r} 345 \\ 345 \\ 345 \end{array} \begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \end{array} \begin{array}{r} 28.3 \\ 11.9 \\ 16.4 \\ 6 \end{array}$$

S' (takwin matahari hakiki)

$$R' + S = \begin{array}{r} 61 \\ 25 \\ 0.08 \end{array} \begin{array}{r} Q' \\ -23 \\ 26 \end{array} \begin{array}{r} 33. \\ - \end{array}$$

log cos Q' = 9,9631327 10g sin Q' = 9,5967709
log tg S' = 9,4158054 (-) 10g sin S' = 9,4015483 (-)
log lg PT = 9,3789381 (-) log sin dkl = 8,9983192 (-)
PT hakiki = 346° 32' 32" Deklinasi = 5° 43' 1" (selatan)
PT rata-rata = 343 42 13,4
Per. waktu = 2 50 18,6 = 11 mt 21,23 dt.
(karena + maka ditambahkan waktu ISTIWA')

Lampiran 3

Draft Wawancara

A. Wawancara I dengan Dr. Eng. Rinto Anugraha (Dosen Fisika UGM) via e-mail

Penulis:

Assalamualaikum wr wb,

Pak Rinto Yth,

Saya Khozinur Rohman Mahasiswa Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang. Saya sedang mengerjakan skripsi tentang algoritma *equation of time* Newcomb, akan tetapi sangat sulit menemukan buku yang memuat tentang perhitungan *equation of time* Newcomb dalam bentuk pdf misalnya. Sekiranya bapak mempunyai referensi dari newcomb. Matursuwun pak. (29 Februari 2016 pukul 15:25 WIB)

Narasumber:

Waalaikumussalam, terima kasih atas emailnya. Coba saya pelajari dulu. Kalau di buku *Practical Ephemeris Calculation* karangan Oliver Montenbruck, ada bahasan tentang algoritma posisi matahari menurut Simon Newcomb, di bab 4 atau bab 5. Tapi kalau khusus *equation of time* menurut Newcomb memang saya belum tahu, karena rumus *equation of time* itu universal, tidak bergantung dari siapa yg merumuskan. Namun nanti akurasi bergantung dari algoritma posisi matahari apa yang dipakai. Demikian. (29 Februari 2016 pukul 16:11 WIB)

Penulis:

Bapak punya referensi tentang Biografi Jean meeus pak? terima kasih (13 Maret 2016, pukul 07.40 WIB)

Narasumber:

Saya tidak punya biografi Jean Meeus (16 Maret 2016 pukul 11:32)

Penulis:

Saya ingin meminta pendapat bapak terkait kelebihan dan kekurangan dari algoritma Jean Meeus pak, terima kasih. (17 Mei 2016, 03:36 WIB)

Narasumber:

Kelebihan algoritma Jean Meeus:

1. Cukup akurat untuk banyak keperluan seperti menghitung posisi matahari dan bulan, fase bulan dan sebagainya.
2. Algoritmanya runtut dan bisa diikuti serta dibuat programnya, khususnya bagi yang senang ilmu falak.
3. Penjelasannya tentang alur algoritma cukup jelas. Jika kita ingin memotong suku-suku koreksi, kita bisa memotongnya sesuka kita (agar suku koreksi tidak terlalu banyak) dan kita bisa tahu sampai seberapa suku yang akan kita gunakan dan suku mana yang akan kita potong.

Kekurangan:

1. Bagi orang awam yang baru belajar ilmu falak, algoritmanya termasuk panjang dan bisa membingungkan.
2. Untuk tujuan tertentu seperti menghitung waktu dan posisi lokal di bumi saat terjadi gerhana matahari, *error* waktu bisa cukup signifikan, khususnya jika algoritma Jean Meeus yang digunakan untuk menghitung posisi matahari dan bulan saat terjadi gerhana hanya untuk posisi geosentrik, bukan toposentrik.

3. Angka-angka yang muncul dari koreksi-koreksi yang diberikan dalam algoritma Jean Meeus tidak ada penjelasannya. Tahu-tahu angkanya muncul begitu saja seperti itu.

4. Dalam buku *astronomical algorithm*, ilustrasi gambar sangat kurang sehingga agak sulit bagi pemula untuk membayangkan. memang kita harus buka referensi lain untuk mendapatkan ilustrasi segitiga bola, tata koordinat, besaran-besaran astronomis dan sebagainya, namun bisa jadi satu buku dengan buku yang lain ada perbedaan. Misal, ada buku yang memasang azimuth 0 di Utara, ada yang azimuth 0 di Selatan. (25 Mei 2016 pukul 09:59 WIB)

B. Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin (Ketua Jogja Astro Club) via Facebook pada 19 Mei 2016 pukul 11:37 WIB.

Penulis:

Assalamualaikum wr wb. Bapak, saya ingin bertanya, untuk perhitungan dalam *astronomical algorithm* itu apakah ada kekurangannya pak? kemudian dalam perbedaan penggunaan *epoch* pun, apakah mempengaruhi perhitungan akhir pak?

Narasumber:

Epoch sangat pengaruh terhadap hasil perhitungan terutama jika selisih *epoch* terhadap waktu perhitungan cukup besar, makanya lebih baik gunakan JD saat perhitungan.

Penulis:

Jika dalam sistem Newcomb menggunakan *epoch* 1960 dan Jean Meeus dengan J2000, itu berpengaruh tidak pak?

Jean meeus menggunakan teori vsop87 sebagai koreksi posisi benda langit, apakah ini berarti, sistem Newcomb tidak lebih akurat dari algoritma meeus pak? dan bisa dibilang kurang relevan, meskipun abdur rachim juga menyediakan tabel - tabel perhitungan dan koreksi?

Narasumber:

kalau diaplikasikan untuk waktu sekarang ya jelas pengaruh lah penggunaan *epoch* 1960. Untuk perhitungan posisi Matahari sebenarnya tidak terlalu jauh beda hasil antara Meeus, Brown dan Newcomb

Penulis:

Jadi koreksi untuk sistem Newcomb bagaimana pak? apakah harus menyesuaikan dengan *epoch* J2000 seperti Meeus?

Narasumber:

Ya kalau mau membandingkan ya harus menggunakan *epoch* yang sama.



Zinkha Fillah <khozinurrohman@gmail.com>

29 Feb ☆



ke rinto74 ▾

----- Pesan terusan -----

Dari: Zinkha Fillah <khozinurrohman@gmail.com>

Tanggal: 29 Februari 2016 15:25

Subjek: Equation of Time

Kepada: rinto@ugm.ac.id

...

Assalamualaikum wr wb,

Pak Rinto Yth,

Saya Khozinur Rohman Mahasiswa Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang.

Saya sedang mengerjakan skripsi tentang algoritma equation of time Newcomb, akan tetapi sangat sulit menemukan buku yang memuat tentang perhitungan equation of time Newcomb dalam bentuk pdf misalnya.

sekiranya bapak mempunyai referensi dari newcomb,

Matursuwun pak



Rinto Anugraha <rinto@ugm.ac.id>

29 Feb ☆



ke saya ▾

Waalaikumussalam, terima ksh atas emailnya. Coba sy pelajari dulu. Kl di buku Practical Ephemeris Calculation karangan Oliver Montenbruck, ada bahasan ttg algoritma posisi matahari menurut Simon Newcomb, di bab 4 atau bab 5. Tapi kl khusus equation of time menurut Newcomb memang sy blm tahu, km rumus eq of time itu universal, tdk bergantung dari siapa yg merumuskan. Namun nanti akurasiya bergantung dari algoritma posisi matahari apa yg dipakai. Demikian.

Wassalam.

Rinto

Zinkha Fillah <khozinurrohman@gmail.com> menulis:

...



Zinkha Fillah <khozinurrohman@gmail.com>

17 Mei ☆



ke Rinto ▾

Assalamualaikum wr wb.

Pak Rinto yth, semoga bapak dalam keadaan sehat (amin)

Saya ingin meminta pendapat bapak terkait kelebihan dan kekurangan dari algoritma Jean Meeus, semoga bapak berkenan, terima kasih

...



Rinto Anugraha NQZ

25 Mei ☆



ke saya ▾

Waalaikumussalam wr.wb.

Kelebihan algoritma Jean Meeus:

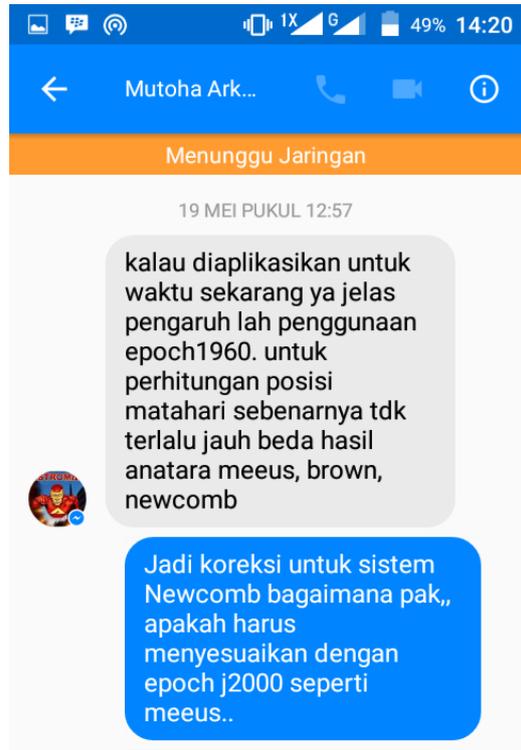
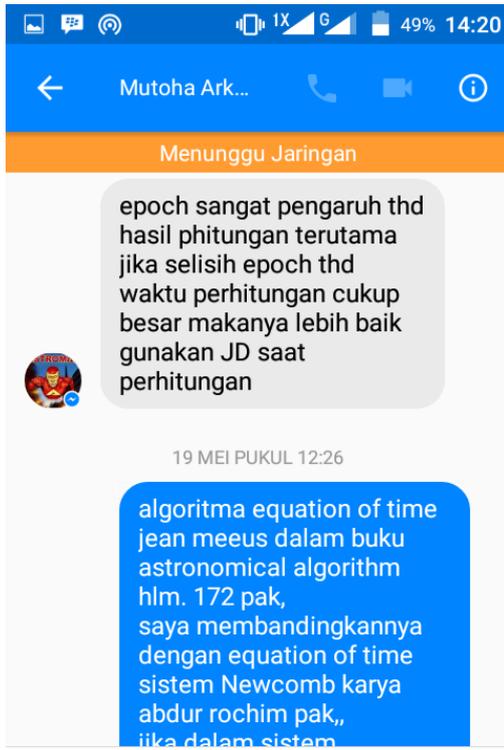
1. cukup akurat untuk banyak keperluan seperti menghitung posisi matahari dan bulan, fase bulan dan sebagainya
2. algoritmanya runtut dan bisa diikuti serta dibuat programnya, khususnya bagi yang senang ilmu falak
3. penjelasannya tentang alur algoritma cukup jelas. Jika kita ingin memotong suku-suku koreksi, kita bisa memotongnya sesuka kita (agar suku koreksi tidak terlalu banyak) dan kita bisa tahu sampai seberapa suku yang akan kita gunakan dan suku mana yang akan kita potong.

Kekurangan:

1. bagi orang awam yang baru belajar ilmu falak, algoritmanya termasuk panjang dan bisa membingungkan
2. untuk tujuan tertentu seperti menghitung waktu dan posisi lokal di bumi saat terjadi gerhana matahari, error waktu bisa cukup signifikan, khususnya jika algoritma Jean Meeus yang digunakan untuk menghitung posisi matahari dan bulan saat terjadi gerhana hanya untuk posisi geosentrik, bukan toposentrik.
3. angka-angka yang muncul dari koreksi-koreksi yang diberikan dalam algoritma Jean Meeus tidak ada penjelasannya. Tahu-tahu angkanya muncul begitu saja seperti itu.
4. dalam buku astronomical algorithm, ilustrasi gambar sangat kurang sehingga agak sulit bagi pemula untuk membayangkan. memang kita harus buka referensi lain untuk mendapatkan ilustrasi segitiga bola, tata koordinat, besaran-besaran astronomis dan sebagainya, namun bisa jadi satu buku dengan buku yang lain ada perbedaan. Misal, ada buku yang memasang azimuth 0 di Utara, ada yang azimuth 0 di Selatan.

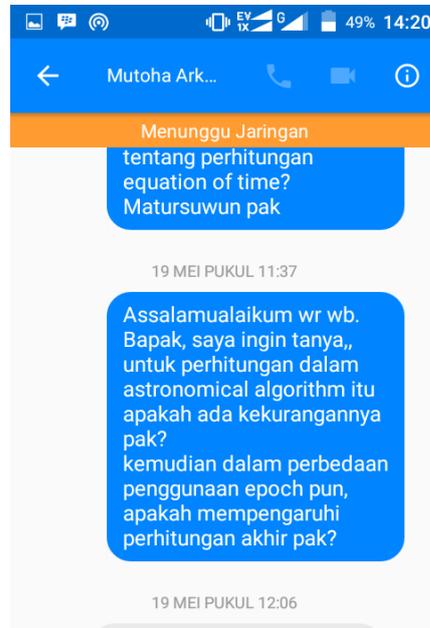
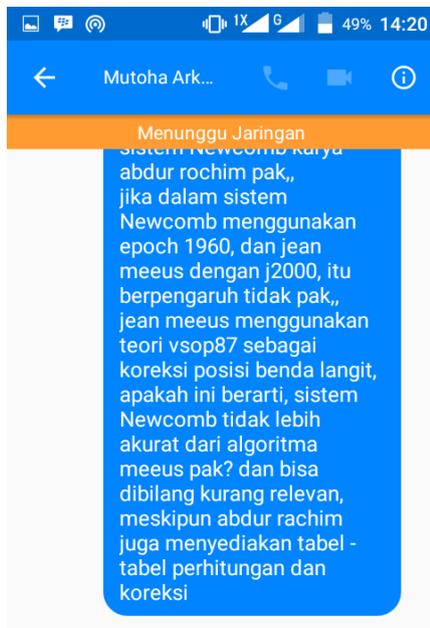
Wassalam

...



Tulis pesan...

Tulis pesan...



Tulis pesan...

Tulis pesan...

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Khozinur Rohman
TTL : Cirebon, 29 Desember 1993
Alamat : Blok. Pesantren RT/RW: 02/04 No.06
Babakan Ciwaringin Cirebon, 45167, Jawa Barat
No. HP / Pin BB : 089611392983 / 7B9A9D63
Pendidikan :
- Formal :
1. RA Uswatun Hasanah 1997 - 1999
2. SDN 1 Babakan 1999 - 2005
3. MTs KHAS Kempek 2005
4. MTsN Ciwaringin 2005 - 2008
5. MA Al-Hikmah 2 2008 - 2009
6. MAN Ciwaringin 2010 - 2012
7. UIN Walisongo 2012 - 2016
- Non Formal
1. MD A'malul Muta'alimin 1999 - 2005
2. Majelis Tarbiyatul Mubtadiin KHAS Kempek 2009
3. Ponpes Al-Hikmah 2 2008 - 2009
4. Ponpes Raudlatut Tholibin 2009 - 2012
5. Ponpes Daarun Najaah 2012 - 2016
6. Short Course NANO, Pare Kediri 2013
Organisasi :
1. Dept. Bahasa Klub Studi Pengembangan Diri (KSPD)
2. Dept. PSDM CSS MoRA IAIN Walisongo

Demikian daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya
untuk menjadi maklum dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 9 Juni 2016



KHOZINUR ROHMAN