Sistem Kalendar dan Hari Libur Nasional Indonesia

Moedji Raharto[1,a)], Novi Sopwan[2,b)], Muhamad Irfan Hakim[1,c)] dan Yayan Sugianto[1,d)]

[1]Laboratorium Sistem Bumi-Bulan-Matahari, Kelompok Keilmuan Astronomi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung
Gedung CAS building, lantai 6, Jalan Ganesha no 10, Bandung 40132, Jawa Barat, Indonesia

[2]Program Studi Ilmu Falak, Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Jalan A. Yani 117 Surabaya 60237, Jawa Timur, Indonesia

[a)] moedji@as.itb.ac.id atau mraharto2009@gmail.com
[b)] sopwan@uinsby.ac.id
[c)] irfan@as.itb.ac.id,
[d)] yayan@as.itb.ac.id

Abstrak

Penentuan Hari libur Nasional di Indonesia bersumber dari beberapa sistem kalendar. Pada umumnya sistem kalendar itu dapat dikelompokkan ke dalam kalendar Matahari, kalendar Bulan dan kalendar Luni-Solar. Penelitian ini bertujuan mencari langkah sederhana dalam penetapan hari libur nasional dengan cara pemanfaatan kombinasi data astronomi dan aturan masing – masing kalendar dalam sistem kalendar Matahari, Bulan dan Luni Solar. Hasil penelitian ini diharapkan akan membuka jalan memprediksi hari libur nasional beberapa tahun ke depan, sebagai contoh adalah prediksi hari libur nasional tahun 2018 & 2019.

Kata-kata kunci: kalendar, hari libur nasional, kalendar Matahari, kalendar Bulan dan kalendar Luni-Solar

PENDAHULUAN

Di Indonesia hari Ahad atau Minggu dikenal sebagai hari libur rutin tiap pekan dan sebagian kantor menerapkan 5 hari kerja sehingga hari Sabtu juga merupakan hari libur sebagian besar kantor pemerintahan. Sebagian sekolah, perguruan tinggi dan industri hari Sabtu merupakan hari kerja. Selain itu juga terdapat hari libur Nasional untuk memperingati "makna dan peristiwa" dalam kehidupan berbangsa dan bernegara serta dalam kehidupan beragama.

Negara Kesatuan Republik Indonesia sejak mendeklarasikan kemerdekaannya telah menggunakan kalendar masehi Gregorian sebagai kalendar negara. Kalendar Masehi Gregorian merupakan kalendar Matahari (penanggalan Matahari) atau kalendar surya dalam Bahasa Inggeris *solar calendar*. Selain itu sebagai bangsa yang mendasarkan PANCASILA sebagai landasan kehidupan berbangsa dan bernegara, negara menjaga kehidupan beragama ditegaskan pada sila pertama PANCASILA. Sebagian "makna dan peristiwa" dalam agama dicanangkan sebagai hari libur nasional. Masing – masing agama mempunyai sistem penanggalan tersendiri, kesamaannya adalah sama – sama menggunakan siklus fenomena langit, siklus tropis Matahari, siklus sinodis Bulan dan gabungan keduanya.

Selain itu ada juga libur tambahan dalam bentuk cuti-bersama maupun hari libur insidentil yang ditetapkan secara khusus, misalnya karena ada pemilihan kepala daerah secara serentak, maka tanggal 27 Juni 2018 merupakan hari libur nasional. Penelitian ini bertujuan mencari langkah sederhana dalam penetapan hari libur nasional dengan cara mengkombinasikan data astronomi dan aturan masing – masing kalendar dalam sistem kalendar Matahari, Bulan dan Luni Solar. Tabel 1 Contoh pengelompokan hari libur Nasional pada tahun 2018 ke dalam SC = solar calendar; LC = Lunar Calendar dan LS = Luni – Solar.

Tabel 1. Hari Libur Nasional 2018

No	Hari Libur Nasional	Tahun 2018	Type
1	Tahun Baru Masehi 2018	Senin, 1 Januari	SC
2	Hari Buruh Internasional	Selasa, 1 Mei	SC
3	Hari Lahir Panca Sila	Jum'at, 1 Juni	SC
4	Proklamasi Kemerdekaan RI	Jum'at, 17 Agustus	SC
5	Hari Natal	Selasa, 25 Desember, cuti Senin 24 Des	SC
1	Tahun Baru Imlek 2569 Kongzili	Jum'at, 16 Februari	LS
2	Hari Raya Nyepi, Tahun Baru Saka 1940S	Sabtu, 17 Maret	LS
3	Wafat Isa Al Masih/ Yesus Kristus	Jum'at, 30 Maret	LS
4	Kenaikan Isa Al Masih/Yesus Kristus	Kamis, 10 Mei	LS
5	Hari raya Waisak 2562	Selasa, 29 Mei	LS
1	Hari raya Idul Adha 1439 H	Rabu, 22 Agustus	LC
2	Tahun Baru Hijriah 1440 H	Selasa, 11 September	LC
3	Maulid Nabi saw , Rabi'ul Awal 1440 H	Selasa, 20 November	LC
4	Isra' Mi'raj Nabi Muhammad saw 1439 H	Sabtu, 14 April	LC
5	Idul Fitri 1439H, 1 – 2 Syawal 1439 H	Jum'at, Sabtu; 15-16 Juni;	LC
6	Cuti Idul Fitri 1439H	Cuti: 13, 14, 18 dan 19 Juni , Rb-Km dan Sn-Sl	LC

SIKLUS TAHUN TROPIS MATAHARI DAN SIKLUS SINODIS BULAN

Kedudukan Matahari di langit berada di ekliptika, akibat revolusi planet Bumi, kedudukan Matahari sepanjang tahun berpindah melewati kawasan 13 rasi bintang yaitu rasi Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Ophiuchus (tidak dimasukkan ke dalam rasi bintang zodiak), Sagittarius. Pada bola langit lingkaran Ekliptika berpotongan dengan equator langit di dua titik equinox yaitu vernal equinox (titik musim Semi) dan autumnal equinox (titik Musim Gugur). .Selain itu perpotongan ekliptika dan ekuator langit membentuk sudut sesuai dengan sudut kemiringan ekliptika, sekarang sekitar 23.5 derajat dulu pernah mencapai 26 derajat.

Siklus Tahun Tropis Matahari

Siklus tahun tropis merupakan acuan dasar bagi kalendar Matahari, kalendar Masehi Gregorian atau sebelumnya, kalendar Masehi Julian (The Season and The Year dalam Emiliani, 1995). Siklus tahun tropis merupakan siklus Matahari berada di arah vernal equinok. Titik vernal equinox tidak tetap posisinya selalu berubah akibat gerak presesi sumbu rotasi Bumi, sekitar 50.2 detik busur setahun, bergeser ke arah barat. Sekarang kedudukan titik vernal ekuinok di arah rasi Pisces (sekitar 100 SM/BCE sampai 2700 M/CE; SM = sebelum Masehi atau BC = before Christm, M=masehi atau AD = anno domini,BCE = before common era dan CE = common era), sebelumnya di arah rasi Aries (sekitar 2000 SM/BCE – 100 SM/CE), di arah rasi Taurus (sekitar 4500 SM/CE – 2000 SM/BCE). Pembangunan Piramida Giza di Mesir, Stonehenge di Salisburg Inggeris, Peradaban suku Maya berada pada zaman Taurus, zaman ketika equinok di arah rasi Taurus). Setahun tropis merupakan periode Matahari di arah vernal equinok (nama lain adalah titik Aries atau titik musim Semi) dua kali berturutan, rata – rata 365.2422 hari Matahari Rata – Rata (hari Matahari). Satu hari Matahari Rata – Rata merupakan sebuah konsep Matahari fiktif, Matahari yang selalu berada pada ekuator langit, dan Bumi mengorbit Matahari Rata – Rata dengan orbit lingkaran.

Fenomena yang menyertai Matahari di ekuinok adalah fenomena siang dan malam terbagi dua, masing masing sekitar 12 jam. Fenomena terbit Matahari di arah titik timur dan terbenam di arah titik barat. Fenomena Matahari di titik balik musim panas pada tanggal 22 Juni, ketika Matahari di titik paling utara pada bola langit dan titik balik musim dingin pada 22 Desember, di titik paling selatan pada bola langit. Pada sekitar 22 Juni Matahari menerangi kawasan kutub Utara tanpa fenomena terbit dan terbenam, sedang sekitar 22 Desember Matahari menerangi kawasan kutub Selatan tanpa fenomena terbit dan terbenam. Pada

sekitar 22 Juni kawasan kutub Selatan gelap tanpa Matahari, tanpa fenomena terbit dan terbenam Matahari, sedang sekitar 22 Desember Matahari kutub Utara gelap tanpa Matahari, tanpa fenomena terbit dan terbenam Matahari.

Siklus Sinodis Bulan 2018 dan 2019

Dinamika penampakan wajah bulan sabit, bulan separuh, bulan purnama tak terlepas dari dinamika Bulan mengorbit Bumi dan Bumi mengorbit Matahari. Siklus fasa Bulan, siklus dari suatu momen fasa bulan ke momen fasa bulan yang sama merupakan siklus yang dipergunakan dalam kalendar bulan, periode sinodis rata – rata 29.53059 hari. Sebagian wilayah di belahan bumi utara maupun selatan juga mempuyai keterbatasan dalam mengamati seluruh fasa Bulan, misalnya pada momen Matahari pada posisi ekstrim di langit paling utara, maka momen fasa bulan Purnama tidak bisa disaksikan dari kutub utara. Fasa bulan mati atau konjungsi bulan atau ijtimak merupakan momen kedudukan Bulan dan Matahari pada posisi bujur ekliptika yang sama, sedang fasa bulan purnama merupakan merupakan momen kedudukan Bulan dan Matahari pada posisi bujur ekliptika yang berbeda 180 derajat. Bagi yang berada di kawasan ekuator akan menyaksikan pada masa konjungsi Bulan, Bulan dan Matahari akan terbenam dengan waktu yang berdekatan, keduanya akan berkedudukan di horizon barat, sedang pada fasa bulan separuh kuartir awal, bulan separuh akan tampak dekat meridian pada momen Matahari terbenam. Pada momen bulan Purnama, bulan berada masih dekat dengan horizon timur ketika Matahari terbenam di arah horizon Barat. Perhitungan detail dapat mempergunakan Algoritma Meeus (1991). Espenak (2015) menyediakan data based fasa bulan yang utama yaitu fasa konjungsi, fasa kuartir awal, fasa purnama dan fasa kuartir akhir dalam kurun waktu 5000 tahun.

Tabel 2a dan 2b merupakan contoh data fasa bulan Mati/Baru dan bulan Purnama serta indikator akan berlangsung gerhana Matahari (GM) maupun gerhana Bulan (GB) yang disediakan oleh Espenak (2015). GM = P = *partial eclipses*, GMS = gerhana Matahari Sebagian, GM = A = *annular eclipses*, GMC = gerhana Matahari Cincin, GM = T= *total eclipses*, gerhana Matahari Total, GM = H = *Hybrid eclipses*, gerhana Matahari Hibrida. GB = t = total eclipses, gerhana bulan total, GB = p = partial eclipses, gerhana Bulan sebagian dan GB = n = *penumbral eclipses*, gerhana bulan penumbra. Hubungan matematis periode Sinodis, periode Sideris bulan dan periode Sideris Bumi adalah sebagai berikut:

$$\left(\frac{1}{P_{synodic-M}}\right) = \left(\frac{1}{P_{sideris-M}}\right) - \left(\frac{1}{P_{sideris-E}}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$0.03386319404 = 0.03660099716 - 0.002737803115 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$$P_{sideris-M} = 27.32166\ days \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

$$P_{sideris-E} = 365.25636\ days \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

$$P_{synodic-M} = 29.53058707 days = 29.53059\ days \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

 ISBN: 978-602-61045-4-0

Tabel 2a: Jadwal fasa Bulan Baru dan bulan Purnama 2018

Bulan Mati/Ijtimak 2018				Bulan Purnama 2018			
Bln	Tgl	UT	GM	Bln	Tgl	UT	GB
Jan	17	2:17		Jan	2	2:24	
Feb	15	21:05	P	Jan	31	13:27	t
Mar	17	13:12		Mar	2	0:51	
Apr	16	1:57		Mar	31	12:37	
May	15	11:48		Apr	30	0:58	
Jun	13	19:43		May	29	14:20	
Jul	13	2:48	P	Jun	28	4:53	
Aug	11	9:58	P	Jul	27	20:20	t
Sept	9	18:01		Aug	26	11:56	
Oct	9	3:47		Sept	25	2:53	
Nov	7	16:02		Oct	24	16:45	
Des	7	7:20		Nov	23	5:39	
				Des	22	17:49	

Tabel 2b: Jadwal fasa Bulan Baru dan bulan Purnama 2019

Bulan Mati/Ijtimak 2019				Bulan Purnama 2019			
Bln	Tgl	UT	GM	Bln	Tgl	UT	GB
Jan	6	1:28	P	Jan	21	5:16	t
Feb	4	21:04		Feb	19	15:53	
Mar	6	16:04		Mar	21	1:43	
Apr	5	8:50		Apr	19	11:12	
May	4	22:45		May	18	21:11	
Jun	3	10:02		Jun	17	8:31	
Jul	2	19:16	T	Jul	16	21:38	p
Aug	1	3:12		Aug	15	12:29	
Aug	30	10:37		Sep	14	4:33	
Sep	28	18:26		Oct	13	21:08	
Oct	28	3:38		Nov	12	13:34	
Nov	26	15:06		Dec	12	5:12	
Dec	26	5:13	A				

SISTEM KALENDAR DAN HARI LIBUR NASIONAL

Kalendar Matahari (*Solar Calendar*)

Kalendar Matahari yang dipergunakan sekarang merupakan kalender masehi Gregorian, hasil reformasi kaledar Julian (Julius Caesar, 46 SM) pada tahun 1582 M/CE. Pada masa reformasi tersebut terjadi pemotongan hari, sebagai contoh pemotongan 10 hari di Roma yaitu 4 Oktober 1582 dan keesokan harinya menjadi tanggal 15 Oktober 1582, pemotongan hari itu tidak dilaksanakan secara serempak, negara lain menjadualkan pemotongan hari yang tidak sama. Struktur hari Ahad/Minggu, Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at dan Sabtu tetap dipertahankan. Pemotongan hari tersebut akibat dari jadual Matahari yang telah mencapai 10 hari lebih cepat berada di titik vernal equinox dari yang seharusnya. Aturan kalender Julian pada waktu itu, tahun kabisat adalah tahun yang habis dibagi 4, tahun nol atau tahun 1 SM, tahun 4 M, dst merupakan tahun kabisat terdiri dari 366 hari dan tahun yang lainnya adalah tahun basit terdiri dari 365 hari. Jadi setiap 4 tahun terdapat 3 tahun basit dan 1 tahun kabisat, maka setahun rata – rata kalender Julian ((365

x 3 + 1 x 366)/4) hari = 365.25 hari. Bila dibandingkan dengan tahun tropis rata – rata 365.2422 hari terdapat selisih (365.25 – 365.2422) hari = 0.0078 hari atau 78 hari tiap 10000 tahun. Implikasi dengan aturan tersebut pada fenomena langit dalah Matahari 78 hari lebih cepat mencapai ekuinok setiap 10000 tahun. Dalam jangka panjang kalender Julian tersebut tidak menggambarkan musim tahunan, musim dingin,musim semi, musim panas dan musim gugur secara presisi. Aturan kalender masehi yang lama itu kemudian direformasi oleh Paus Gregorius XIII pada tahun 1582, pemotongan 10 hari diikuti dengan perubahan aturan dalam kalender tabulasi sebagai berikut:

- Satu tahun kalendar Masehi terdiri dari 12 bulan (Januari, Februari hingga Desember). Jumlah hari dalam sebulan ditetapkan 28, 29, 30 atau 31 hari. Satu tahun kalendar Masehi terdiri dari 365 hari pada tahun basit/pendek atau 366 hari pada tahun kabisat/panjang.
- Tahun kabisat adalah tahun yang habis dibagi 4, kecuali tahun yang habis dibagi 4 dan habis dibagi 100, tetapi tidak habis dibagi 400. Seperti tahun 2000 merupakan tahun kabisat, tapi tahun 2100 merupakan tahun basit. Bulan Februari terdiri dari 29 hari pada tahun kabisat dan 28 hari bila berada pada tahun basit.
- Jadi setahun rata – rata = [((97 x 366) + (303 x 365)) / 400] hari = 365.2425 hari. Tahun tropis kalendar Masehi rata – rata **3 hari lebih cepat dari tahun tropis matahari dalam tempo 10000 tahun.**

Kalendar masehi Gregorian lebih presisi dan merupakan kalender matahari yang dipergunakan sehari hari dalam dunia internasional. NKRI sejak kemerdekaannya menggunakan kalender masehi Gregorian.

Hari Libur Nasional dalam Kalendar Matahari (*Solar Calendar*)

Secara umum hari libur nasional kenegaraan, urutan hari dalam kalender diperlihatkan dalam Tabel 3a dan keterkaitannya dengan nama hari (siklus satu pekan) diperlihatkan dalam Tabel 3b dan 3c.

Tabel 3a. Hari Libur Nasional dalam Kalendar Matahari Gregorian

No	**Hari Libur Nasional**	**Tahun Basit**	**Tahun Kabisat**
1	Tahun Baru Masehi (1 Jan)	Hari ke 1	Hari ke 1
2	Hari Buruh Internasional (1 Mei)	Hari ke 121	Hari ke 122
3	Hari Lahir Panca Sila (1 Juni)	Hari ke 152	Hari ke 153
4	Proklamasi Kemerdekaan RI (17 Agst)	Hari ke 229	Hari ke 230
5	Hari Natal (25 Des)	Hari ke 359	Hari ke 360

Tahun basit terdiri 365 hari, bila dibagi siklus berulangnya hari yaitu dibagi 7 maka diperoleh (365 – 1) / 7 = 52 sisa 0, bila awal tahun jatuh pada hari Senin maka akhir tahun juga jatuh pada hari Senin. Pada tahun basit (tahun pendek terdiri dari 365 hari), bila awal tahun hari Senin maka akhir tahun juga hari Senin, sedang untuk tahun kabisat (366 hari) bila awal tahun hari Senin maka akhir tahun hari Selasa. Tahun kabisat terdiri 366 hari, bila dibagi siklus berulangnya hari yaitu dibagi 7 maka diperoleh (366 – 1) / 7 = 52 sisa 1, bila awal tahun jatuh pada hari Senin maka akhir tahun jatuh sehari setelah hari Senin, yaitu hari Selasa. Begitu pula hari buruh Internasional 1 Mei pada tahun basit merupakan hari ke 121, bila dibagi 7 maka (121 – 1)/7 =17 sisa 1 bila awal tahun jatuh pada hari Senin makahari Buruh Internasional jatuh sehari setelah hari Senin, yaitu hari Selasa.

Tabel 3b. Hari Libur Nasional dalam tahun Basit

No	**Hari Libur Nasional**	**Tahun Basit**	**Hari**
1	Tahun Baru Masehi (1 Jan)	Hari ke 1	Senin
2	Hari Buruh Internasional (1 Mei)	Hari ke 121	Selasa
3	Hari Lahir Panca Sila (1 Juni)	Hari ke 152	Jum'at
4	Proklamasi Kemerdekaan RI (17 Agst)	Hari ke 229	Jum'at
5	Hari Natal (25 Des)	Hari ke 359	Selasa

 ISBN: 978-602-61045-4-0

Tabel 3c. Hari Libur Nasional dalam tahun Kabisat

No	Hari Libur Nasional	Tahun Kabisat	Hari
1	Tahun Baru Masehi (1 Jan)	Hari ke 1	Senin
2	Hari Buruh Internasional (1 Mei)	Hari ke 122	Rabu
3	Hari Lahir Panca Sila (1 Juni)	Hari ke 153	Sabtu
4	Proklamasi Kemerdekaan RI (17 Agst)	Hari ke 230	Sabtu
5	Hari Natal (25 Des)	Hari ke 360	Rabu

Jadi secara umum dapat ditentukan hari libur nasional yang berbasis kalender Matahari/Surya atau kalender Masehi seperti diperlihatkan dalam Table 4a dan 4b.

Tabel 4a. Hari Libur Kenegaraan Tahun 2018

No	Hari Libur Nasional	Tahun 2018
1	Tahun Baru Masehi 2018	Senin, 1 Januari
2	Hari Buruh Internasional	Selasa, 1 Mei
3	Hari Lahir Panca Sila	Jum'at, 1 Juni
4	Proklamasi Kemerdekaan RI	Jum'at, 17 Agustus
5	Hari Natal	Selasa, 25 Desember, cuti Senin 24 Des

Tabel 4b. Hari Libur Kenegaraan Tahun 2019

No	Hari Libur Nasional	Tahun 2019
1	Tahun Baru Masehi 2019	Selasa, 1 Januari
2	Hari Buruh Internasional	Rabu, 1 Mei
3	Hari Lahir Panca Sila	Sabtu, 1 Juni
4	Proklamasi Kemerdekaan RI	Sabtu, 17 Agustus
5	Hari Natal	Rabu, 25 Desember

Kalendar Luni – Solar dalam Beberapa Hari Libur Keagamaan

Tabel 5. Hari Libur Keagamaan dengan Sistem Luni-Solar Tahun 2018

No	Hari Libur Nasional	Tahun 2018
1	Tahun Baru Imlek 2569 Kongzili	Jum'at, 16 Februari
2	Hari Raya Nyepi, Tahun Baru Saka 1940S	Sabtu, 17 Maret
3	Wafat Isa Al Masih/ Yesus Kristus	Jum'at, 30 Maret
4	Kenaikan Isa Al Masih/Yesus Kristus	Kamis, 10 Mei
5	Hari raya Waisak 2562	Selasa, 29 Mei

Tahun Baru Imlek

Tahun baru Imlek mengacu pada Bulan Mati atau konjungsi (antara bulan Januari atau Februari), setahun maksimum 384 atau 385 hari dan minimal 354 atau 355 hari. Dalam 19 tahun terdapat 7 tahun dengan setahun terdiri 384 atau 385 hari dan 12 tahun dengan setahun terdiri 354 atau 355 hari. Aturan penetapannya dapat dilihat dalam (Dogget, 1992). Tabel 6 merupakan sebuah contoh siklus variasi jumlah hari dalam setahun Imlek. Dibanding dengan tahun baru kalendar Cina dan Tahun baru Imlek, berbeda tahun awalnya, sedang aturan secara umum sama, mengacu jadual konjungsi WIT (waktu Indonesia Tengah) atau Waktu Cina (UT + 8 jam). Nama tahun disesuaikan dengan kombinasi nama hewan dan nama elemen dasar di planet Bumi. Tabel 7 merupakan contoh nama nama tahun Imlek. Imlek 2569 tahun Anjing – Air, hari Jum'at 16 Februari 2018 sedang Imlek 2570 tahun Babi – Kayu , hari Selasa 5 Februari 2019.

 ISBN: 978-602-61045-4-0

Tabel 6. Tahun Baru Imlek

T. Imlek	**T. Cina**	**Nama Tahun Imlek**	**Tanggal Imlek**	**Jml Hari**
2551	4698	Naga – Api	5 Februari 2000	354
2552	4699	Ular-Tanah	24 Januari 2001	384
2553	4700	Kuda-Logam	12 Februari 2002	354
2554	4701	Kambing-Air	1 Februari 2003	355
2555	4702	Monyet-Kayu	22 Januari 2004	384
2556	4703	Ayam-Api	Feb. 9, 2005	354
2557	4704	Anjing-Tanah	Jan. 29, 2006	385
2558	4705	Babi-Logam	Feb. 18, 2007	354
2559	4706	Tikus-Air	Feb. 7, 2008	354
2560	4707	Kerbau-Kayu	Jan. 26, 2009	384
2561	4708	Harimau-Api	Feb. 14, 2010	354
2562	4709	Kelinci-Tanah	Feb. 3, 2011	354
2563	4710	Naga-Logam	Jan. 23, 2012	384
2564	4711	Ular-Air	Feb. 10, 2013	355
2565	4712	Kuda-Kayu	Jan. 31, 2014	384
2566	4713	Kambing-Api	Feb. 19, 2015	355
2567	4714	Monyet-Tanah	Feb. 9, 2016	354
2568	4715	Ayam-Logam	Jan. 28, 2017	384
2569	4716	Anjing-Air	Feb. 16, 2018	354
2570	4717	Babi-Kayu	Feb. 5, 2019	354?

Tabel 7. Mengenal Sebagian Penamaan Tahun Imlek

No	Unsur Binatang	Uns. Alam	Nama Tahun
1	**Horse/Kuda**	Kayu	Kuda-Kayu
2	**Ram/Sheep /Kambing**	Api	Kambing-Api
3	**Monkey /Monyet**	Tanah	Monyet-Tanah
4	**Rooster /Ayam Jago /Ayam**	Logam	Ayam-Logam
5	**Dog /Anjing**	Air	Anjing-Air
6	**Boar /Babi Hutan /Babi**	Kayu	Babi-Kayu
7	**Rat /Tikus**	Api	Tikus Api
8	**Ox /Sapi Jantan/Kerbau**	Tanah	Kerbau-Tanah
9	**Tiger /Harimau**	Logam	Harimau-Logam
10	**Hare/Rabbit /Kelinci**	Air	Kelinci-Air
11	**Dragon/Ular Naga/Naga**	Kayu	Naga-Kayu
12	**Snake/Ular**	Api	Ular-Api

Hari Raya Nyepi

Kalendar saka Bali mempunyai struktur kompleks, namun untuk penentuan hari libur nasional diperlukan pengetahuan tentang konjungsi atau ijtimak bulan di sekitar vernal ekuinok. Pada tahun 2018 konjungsi dekat vernal ekuinok berlangsung pada tanggal 17 Maret 2018 jam 20:12 wib, sebagai hari libur hari Raya Nyepi. Pada tahun 2019 terjadi konjungsi pada hari Rabu tanggal 6 Maret 2019 (hari ke 65 tahun 2019) dan hari Jum'at 5 April 2019 (hari ke 95 pada tahun 2019). Hari Raya Nyepi akan jatuh pada hari Rabu tanggal 6 Maret 2019.

 ISBN: 978-602-61045-4-0

Wafat Isa al Masih (selalu jatuh pada hari Jum'at) dan Kenaikan Isa al Masih (selalu jatuh pada hari Kamis)

(a) Bulan Purnama dekat dengan 21 Maret 2018 adalah bulan purnama hari Sabtu, 31 Maret 2018 jam 19:37 wib, Hari Ahad dan Jum'at terdekat setelah 21 Maret 2018 adalah tanggal 1 April 2018 dan 30 Maret 2018. Maka hari libur nasional Wafat Isa Al Masih adalah hari Jum'at 30 Maret 2018.
(b) Bulan Purnama dekat dengan 21 Maret 2019 adalah bulan purnama Kamis, 21 Maret 2019 jam 08:43 wib, Hari Ahad dan Jum'at terdekat setelah 21 Maret 2019 adalah tanggal 24 Maret 2019 dan 22 Maret 2019. Maka hari libur nasional Wafat Isa Al Masih adalah hari Jum'at 22 Maret 2019.

Bulan Purnama dekat dengan 21 Maret 2018 adalah bulan purnama hari Sabtu, 31 Maret 2018 jam 19:37 wib, Hari Ahad dan Jum'at terdekat setelah 21 Maret 2018 adalah tanggal 1 April 2018 dan 30 Maret 2018. Maka hari libur nasional Wafat Isa Al Masih adalah hari Jum'at 30 Maret 2018 (hari ke 89 dari tahun 2018). Maka hari libur kenaikan Isa al Masih jatuh pada hari ke 130, hari Kamis 10 Mei 2018)

Bulan Purnama dekat dengan 21 Maret 2019 adalah bulan purnama Kamis, 21 Maret 2019 jam 08:43 wib, Hari Ahad dan Jum'at terdekat setelah 21 Maret 2019 adalah tanggal 24 Maret 2019 dan 22 Maret 2019. Maka hari libur nasional Wafat Isa Al Masih adalah hari Jum'at 22 Maret 2019. Maka hari libur nasional Wafat Isa Al Masih adalah hari 2 Mei 2019, hari Kamis hari ke 122.

Hari Raya Waisak

Hari Raya Waisak ditentukan dengan fasa bulan purnama dalam rentang waktu 6 Mei dan 6 Juni. Jadi dari Tabel fasa Bulan dapat dilihat bahwa dalam kurun waktu 6 Mei dan 6 Juni tahun 2018 hanya ada satu fasa bulan purnama maka hari Raya Waisak 2562 bertepatan dengan hari Selasa 29 Mei 2018 (hari ke 149 dalam tahun 2018, tahun basit). Sedangkan dalam kurun waktu 6 Mei dan 6 Juni tahun 2019 juga hanya terdapat satu fasa bulan purnama maka hari Raya Waisak 2563 bertepatan dengan hari Ahad, 19 Mei 2019 (hari ke 139 dalam tahun 2019, tahun basit).

Hari Raya Waisak 2562 berada di pertengahan bulan Ramadan 1439 H dan hari Raya Waisak 2563 juga berada di pertengahan bulan Ramadan 1440 H. Hingga hari Raya Waisak 2564 (Kamis, 7 Mei 2020, tahun kabisat hari ke 128) juga masih berada di pertengahan bulan Ramadan 1441 H.

Kalendar Hijriah (mengacu pada kriteria 2-3-8)

Penentuan awal bulan Ramadhan, hari libur Nasional Idul Fitri dan Idul Adha akan ditetapkan melalui sidang itsbat yang dipimpin oleh Menteri Agama. Namun demikian hari libur nasional Idul Fitri dan Idul Adha tersebut bisa ditaksir untuk keperluan perencanaan kerja. Penetapan awal bulan Islam Taqwim Standard adalah setelah konjungsi, bila pada waktu maghrib atau Matahari terbenam pada hari konjungsi, Bulan mempuyai tinggi minima 2 derajat, elongasi 3 derajat dan usia 8 jam, dianggap pada waktu maghrib telah memasuki awal bulan Islam. Kriteria ini bisa masih akan berubah, hisab hakiki berkeinginan menggunakan kriteria visibilitas hilal. Dengan menggunakan program *ASCRIPT* (Duffett-Smith, 1997) perhitungan posisi Bulan dan Matahari dapat ditentukan Awal Bulan Hijriah tahun 2018 dan tahun 2019.

 ISBN: 978-602-61045-4-0

Tabel 8a : Awal bulan Hijrah pada tahun 2018 M Gregorian

Awal Bulan Hijriah 2018 M			Nama Bulan Hijriah	Tahun Hijriah
Hari	Tanggal	Bulan		
Jum'at	19	Januari	Jumadil Awal	1439
Sabtu	17	Februari	Jumadil Akhir	1439
Senin	19	Maret	Rajab	1439
Selasa	17	April	Sya'ban	1439
Kamis	17	Mei	Ramadhan	1439
Jum'at	15	Juni	Syawal	1439
Sabtu	14	Juli	Dzulkaedah	1439
Senin	13	Agustus	Dzulhijjah	1439
Selasa	11	September	Muharram	1440
Rabu	10	Oktober	Safar	1440
Jum'at	9	November	Rabi'ul Awal	1440
Ahad	9	Desember	Rabi'ul Akhir	1440

Tabel 8b: Awal bulan Hijrah pada tahun 2019 M Gregorian

Awal bulan Hijriah tahun 2019 M			Nama Bulan Hijriah	Tahun Hijriah
hari	tanggal	bulan		
Senin	7	Januari	Jumadal Ula	1440
Rabu	6	Februari	Jumadal Akhirah	1440
Jum'at	8	Maret	Rajab	1440
Ahad	7	April	Sya'ban	1440*)
Senin	6	Mei	Ramadan	1440
Rabu	5	Juni	Syawal	1440
Kamis	4	Juli	Zulqa'dah	1440
Jum'at	2	Agustus	Zulhijjah	1440
Ahad	1	September	Muharram	1441
Senin	30	September	Safar	1441
Selasa	29	Oktober	Rabi'ul Awal	1441
Kamis	28	November	Rabi'ul Akhir	1441
Sabtu	28	Desember	Jumadal Ula	1441*)

 ISBN: 978-602-61045-4-0

HASIL ESTIMASI HARI LIBUR NASIONAL 2019

Secara ringkas hari libur nasional diperlihatkan pada Table 9.

Tabel 9. Hari Libur Nasional 2019

No	Hari Libur Nasional	Tahun 2019	Type
1	Tahun Baru Masehi 2019	Selasa, 1 Januari	SC
2	Hari Buruh Internasional	Rabu, 1 Mei	SC
3	Hari Lahir Panca Sila	Sabtu, 1 Juni	SC
4	Proklamasi Kemerdekaan RI	Sabtu, 17 Agustus	SC
5	Hari Natal	Rabu, 25 Desember	SC
1	Tahun Baru Imlek 2570 Kongzili	Selasa, 5 Februari	LS
2	Hari Raya Nyepi, Tahun Baru Saka 1941S	Rabu, 6 Maret	LS
3	Wafat Isa Al Masih/ Yesus Kristus	Jum'at, 22 Maret	LS
4	Kenaikan Isa Al Masih/Yesus Kristus	Kamis, 2 Mei	LS
5	Hari raya Waisak 2563	Ahad, 19 Mei	LS
1	Hari raya Idul Adha 1440 H	Ahad, 11 Agustus	LC
2	Tahun Baru Hijriah 1441 H	Ahad, 1 September	LC
3	Maulid Nabi saw , Rabi'ul Awal 1441 H	Sabtu, 9 November	LC
4	Isra' Mi'raj Nabi Muhammad saw 1440 H	Rabu, 3 April	LC
5	Idul Fitri 1439H, 1 – 2 Syawal 1440 H	Rabu, Kamis; 5 – 6 Juni;	LC

ANALISA DAN DISKUSI

Metode perhitungan penentuan awal bulan kalendar dapat dilakukan dengan metode tabulasi atau hisab Urfi, kelemahan dalam metode tabulasi adalah mendiskripsikan nilai rata –rata, periode tahun tropis maupun periode bulan sinodis. Sedang untuk aplikasi diperlukan irama Bulan dan Matahari apa adanya. Sehingga dikembangkan hisab Hakiki. Untuk calendar Matahari mengacu tahun tropis rata – rata, dan perhitungannya tergolong menggunakan tabulasi, aturan baru dalam penetapan tahun kabisat memperkecil nilai koreksi yang semula 78 hari lebih cepat dalam 10000 tahun kini menjadi 3 hari lebih cepat dalam 10000 tahun. Rentang jumlah hari yang tidaksama dalam setiap bulan juga menjadikan nama bulan dalam calendar Masehi merupakan nama bulan artificial yang tidak berkaitan dengan siklus fenomena langit. Kalendar Luni Solar memanfaatkan calendar Masehi dan jadual bulan Mati/Ijtimak atau Konjungsi Bulan maupun jadual Bulan Purnama dalam Astronomi. Sedang untuk calendar Hijriah Hakiki lebih kompleks memerlukan posisi Bulan maupun Matahari untuk perhitungan awal bulan Hijriah. Walaupun jumlah hari dalam sebulan hanya 29 atau 30 hari, namun variasi siklus sinodis bulan sebenarnya 29.2 hingga 29.8 hari. Variasi siklus sinodis bulan itu membuat urutan irama sebulan 30 hari dan 29 hari secara bergantian, menjadi sulit untuk mengikuti irama regularitas ijtimak atau konjungsi Bulan yang sebenarnya. Setahun terdiri dari 12 bulan dengan jumlah hari tahun basit 354 hari atau tahun kabisat 355 hari. Aturannya koreksi hisab Urfi masih belum sederhana. Sedang aturan dan kriteria hisab Hakiki juga belum sederhana. Ada dua arah yang masih terus diusahakan adalah mencari pola 29 dan 30 hari yang lebih presisi dan mencari kriteria yang lebih sederhana dalam hisab hakiki.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hari libur nasional yang menggunakan data astronomi dapat ditentukan untuk jangka panjang: (1) Untuk perhitungan hari Libur Nasional *Solar Calendar* dalam jangka panjang, relative mudah tersedia. (2) Untuk perhitungan hari Libur Nasional *Luni Solar* data fasa Bulan Baru atau Ijtimak, fasa bulan Purnama, dan calendar masehi Gregorian cukup memadai. (3) Untuk perhitungan hari Libur Nasional *Lunar Calendar*, selain data fasa Bulan Baru atau Ijtimak perlu dukungan

perhitungan posisi Bulan dan Matahari untuk memberikan kepastian tanggal. (4) Untuk perhitungan hari Libur Nasional sehubungan dengan Pemilihan Umum di Pusat dan Daerah, penetapan Cuti Bersama dan sistem 5-hari atau 6-hari kerja masih belum ada informasi rumusan baku tentang penetapannya. Pada umumnya hari libur nasional ini tidak menggunakan data astronomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagian dari material ini memperoleh pendanaan dalam Program P3MI ITB 2018. Penulis mengucapkan terima kasih atas pendanaan tersebut.

REFERENSI

1. L.E. Doggett, *Kalenders*; in Explanatory supplement to the Astronomical Almanac edited by P. Kenneth Seidelmann. University Science Books, CA (1992); pp575-608
2. P. Duffett-Smith, *Easy PC Astronomy*; Cambridge University Press (1997)
3. F. Espenak,"*Length of the Synodic Month Table Courtesy of Fred Espenak* (2013), *www.Astropixels.com*".
4. C. Emiliani, *The Scientific Companion, Exploring the Physical World with Facts, Figures, and Formulas*, second edition, Wiley Popular Science, John Wiley &Sons (1995) pp216-222
5. F. Espenak, *Six Millennium Catalog of Phases of the Moon: Moon Phases from -1999 to +4000 (2000 BCE to 4000 CE)*; *visited/download in 2015*, http://astropixels.com/ephemeris/phasescat/phasescat.html
6. J. Meeus, *Astronomical Algorithms*; William Bell, Inc. PO Box 35025, Richmond Virginia 23235 (1991).
7. J.B. Kaler, *The Ever – Changing Sky*, Cambridge University Press (2002)
8. M.Raharto, Sistem Penanggalan Syamsiah/Masehi; Penerbit ITB, Bandung (2001)
9. M. Raharto, N. Sopwan, and Al Khansa Rodhiyah; Relasi Antar Parameter Visibilitas Hilal, 2017 (in preparation)
10. F.R. Stephenson, and L. Baolin, *The Length of the Synodic Month,* The Observatory III, 21-22 (1991)