MAp Journal
Mathematics & Applications
UIN IMAM BONJOL PADANG
Web : ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/MAp
Email : map_journal@uinib.ac.id

APLIKASI SISTEM MODULO 7 DALAM PREDIKSI PERINGATAN HARI BESAR NASIONAL INDONESIA TAHUN 2030

MODULO 7 SYSTEM APPLICATION IN PREDICTION INDONESIAN NATIONAL GREETING DAY 2030

Ade Novia Rahma [1§], Rahmawati [2], Zukrianto [3]
[1]Program Studi Matematika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia [Email : adenoviarahma_mufti@yahoo.co.id]
[2]Program Studi Matematika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia [Email : rahmawati@uin-suska.ac.id]
[3]Program Studi Matematika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia [Email : zukrianto@yahoo.co.id]
[§]*Corresponding Author*

Received September 2020; Accepted November 2020; Published Desember 2020;

Abstrak

Sistem modulo 7 dapat diaplikasikan dalam memprediksi Hari besar Nasional setiap bulan, tahun bahkan beberapa tahun kemudian. Modulo merupakan sebuah operasi yang menghasilkan sisa pembagian operasi dari suatu bilangan terhadap bilangan lainnya. Sistem sisa pembagian operasi dari suatu bilangan ini dapat diimplementasikan dengan menggunakan modulo 7 untuk menentukan hari dimasa lampau atau pun yang akan datang. Pada Tulisan ini akan dibahas cara mudah dan sederhana dengan penyelesaian secara umum dan matematis dalam menentukan hari besar nasional. Tahun 2030, dengan syarat tanggal, bulan, dan tahun kejadian kita ketahui secara pasti.
Kata Kunci: modulo, aritmatika modulo, teori bilangan

Abstract

The modulo 7 system can be applied in predicting National Holidays every month, year or even several years later. Modulo is an operation that produces the remainder of the division of the operation from one number to another. This system of remaining operating division of a number can be implemented using modulo 7 to determine the past or future days. This paper will discuss easy and simple methods with general and mathematical solutions in determining national holidays. The year 2030, provided the date, month, and year of the incident we know exactly.
Keywords*: modulo, modulo arithmetic, theory of number*

1. Pendahuluan

Teori bilangan merupakan bagian dari matematika yang tergolong sudah tua usianya. Namun demikian, akhir-akhir ini Teori Bilangan menjadi dasar dari pengembangan beberapa cabang matematika seperti cryptografi (tulisan rahasia/sandi), ilmu pengetahuan komputer sebagai salah satu pengembangan dalam matematika terapan, serta ilmu falaq memprediksi hari besar islam dan memprediksi hari besar nasional.

Sistem modulo merupakan bagian yang cukup penting dalam Teori Bilangan. Salah satu penggunaan sistem modulo yang sangat menarik adalah untuk menentukan hari, baik hari yang telah lampau ataupun yang akan datang. Syaratnya adalah tanggal, bulan dan tahun yang akan dicari hari dan pasarannya diketahui dengan pasti. Sering kita alami kejadian untuk menentukan hari dan tanggal yang kita anggap begitu bersejarah ataupun hari besar nasional susah kita ingat dengan benar.

Seorang matematikawan harus menyadari bahwa menentukan hari, tanggal, bulan dan tahun pada sebuah kalender itu tidak terlepas dari matematika, bahkan untuk memprediksi beberapa hari-hari bersejarah maupun hari besar nasional baik satu tahun maupun beberapa tahun kemudian bisa dipreksi dengan ilmu matematika khususnya sistem modulo.

Beberapa penelitian yang berkaitan yaitu Randy Rahayu Melta [5] menjelaskan Model Penentuan Hari Dari Sebuah Tanggal, kemudian Agung Handayanto [1] juga membahas Peranan Sistem Modulo Dalam Penentuan Hari Dan Pasaran. Nah dari permasalaan dan penelitian diatas berikut akan disajikan beberapa cara yang mudah untuk memprediksi hari besar nasional pada tahun 2030 dengan sistem modulo 7.

2. Landasan Teori

Dalam penelitian ini, diberikan teori-teori pendukung sebagai berikut :

Definisi 2.1 [7] *Jika m sebuah bilangan bulat positif, maka dikatakan a kongruen b modulo m (ditulis $a \equiv b(mod\, m)$) bila m membagi $(a - b)$. Jika m tidak membagi $(a - b)$ maka dikatakan bahwa a tidak kongruen dengan b modulo m (ditulis $a \not\equiv b(mod\, m)$).*

Teorema 2.1 [7] *$a \equiv b(mod\, m)$ bila dan hanya bila ada bilangan bulat k sehingga $a = mk + b$.*

BUKTI. Dikatakan bahwa jika a dan m bilangan-bilangan bulat dan $m > 0$, menurut algoritma pembagian, maka a dapat dinyatakan sebagai $a = mq + r$ dengan $0 \leq r < m$.
Ini berarti bahwa $(a - r) = mq$, yaitu $a \equiv r(mod\, m)$. Karena $0 \leq r < m$, maka ada m buah pilihan untuk r, yaitu $0,1,2,3, \dots, (m-1)$. Jadi setiap bilangan bulat akan kongruen modulo m dengan tepat satu diantara $0,1,2,3, \dots, (m-1)$. Hal ini dinyatakan sebagai teorema berikut ini.

Teorema 2.2 [7] *Setiap bilangan bulat kongruen modulo m dengan tepat satu diantara $0,1,2,3, \dots, (m-1)$.*

Definisi 2.2 [4] *Jika $a \equiv r(mod\, m)$ dengan $0 \leq r < m$, maka r disebut residu terkecil dari a modulo m. Untuk kekongruenan modulo m ini, $\{0,1,2,3, \dots, (m-1)\}$ disebut himpunan residu terkecil modulo m.*

Contoh 2.1 :

1. Residu terkecil dari 71 $modulo$ 2 adalah 1,
   Penyelesaian :
   $71 = 2 * 35 + 1$
   Terbukti, karena sisa atau residu 71 mod 2 adalah 1.
2. Residu terkecil dari 71 $modulo$ 3 adalah 2.
   Penyelesaian :
   $71 = 3 * 23 + 2$
   Terbukti, karena sisa atau residu 71 mod 3 adalah 2.

Kita dapat melihat relasi kekongruenan itu dengan cara lain, seperti pada teorema berikut.

Teorema 2.3 [4] *$a \equiv b(mod\ m)$ bila dan hanya bila a dan b memiliki sisa yang sama jika dibagi m.*

Bukti. Pertama dibuktikan jika $a \equiv b(mod\ m)$ maka a dan b memiliki sisa yang sama jika dibagi m. Karena $a \equiv b(mod\ m)$ maka $a \equiv r(mod\ m)$ dan $b \equiv r(mod\ m)$ dengan r adalah residu terkecil modulo m atau $0 \leq r < m$.
Selanjutnya, $a \equiv r(mod\ m)$ berarti $a = mq + r$ untuk suatu bilangan bulat q, dan $b \equiv r(mod\ m)$ berarti $b = mq + r$ untuk suatu bilangan bulat t. Jika a dan b memiliki sisa yang sama jika dibagi m.
Kedua, dibuktikan jika a dan b memiliki sisa yang sama jika dibagi m, maka $a \equiv b(mod\ m)$. Misalkan a memiliki sisa r jika dibagi m, berarti $a = mq + r$ dan b memiliki sisa r jika dibagi m, berarti $b = mt + r$.

Dari kedua persamaan itu diperoleh bahwa :
$a - b = m(q - t)$ berarti $m|(a - b)$ atau $a \equiv b(mod\ m)$. ■

Definisi 2.3 [7] *Himpunan bilangan bulat $\{r_1, r_2, r_3, \dots, r_m\}$ disebut sistem residu lengkap modulo m, bila setiap elemennya kongruen modulo m dengan satu dan hanya satu dari* $0,1,2, \dots, (m - 1)$.

Contoh 2.2 :

i) Himpunan $\{45, -9,12, -22,24\}$ adalah suatu sistem residu lengkap modulo 5.

Penyelesaian :
$45 \equiv 0(mod\ 5)$
$-9 \equiv 1(mod\ 5)$
$12 \equiv 2(mod\ 5)$
$-22 \equiv 3(mod\ 5)$
$24 \equiv 4(mod\ 5)$

ii) Himpunan $\{5,11,6,1,8,15\}$ bukan merupakan sistem residu lengkap modulo 6, sebab $5 \equiv 11(mod\ 6)$ yang dua-duanya berada dalam himpunan tersebut.

Kekongruenan modulo suatu bilangan bulat positif adalah suatu relasi antara bilangan-bilangan bulat. Dapat ditunjukkan bahwa relasi kekongruenan itu merupakan relasi ekuivalensi. Relasi disebut relasi ekuivalen jika memiliki sifat refleksif, simetris dan transitif.

Jika a, b, c adalah bilangan-bilangan bulat dengan m positif, maka berlaku sifat:

i. $a \equiv a(mod\ m)$, sifat refleksif
ii. Jika $a \equiv b(mod\ m)$ maka $b \equiv a(mod\ m)$, Simetris
iii. Jika $a \equiv b(mod\ m)$ dan $b \equiv c(mod\ m)$ maka $a \equiv c(mod\ m)$, Transitif

Contoh 2.3 :

Misalnya kita memperhatikan himpunan bilangan bulat dengan relasi kekongruenan modulo 5, maka dengan relasi ini himpunan bilangan bulat terpartisi (terbagi menjadi himpunan bagian-himpunan bagian yang saling asing dan gabungannya sama dengan himpunan bilangan bulat) menjadi 5 kelas, yaitu :

Penyelesaian :

$$\bar{0} = [0] = \{\dots, -10, -5,0,5,10, \dots\}$$
$$\bar{1} = [1] = \{\dots, -9, -4,1,6,11, \dots\}$$

$$\bar{2} = [2] = \{\dots, -8, -3, 2, 7, 12, \dots\}$$

$$\bar{3} = [3] = \{\dots, -7, -2, 3, 8, 13, \dots\}$$

$$\bar{4} = [4] = \{\dots, -6, -1, 4, 9, 14, \dots\}$$

3. Hasil Dan Pembahasan

Sistem modulo 7 memainkan peranan penting dalam penentuan hari. Sistem ini hanya menggunakan tujuh bilangan, yakni : 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , dan 6 . Jumlah di dalam sistem modulo 7 adalah sama seperti penjumlahan biasa. Namun, jika jumlah itu lebih besar daripada 6 . maka bagi jumlah itu dengan 7 dan gunakan sisa itu ditempat jumlah biasa. Oleh karena itu : 1 + 3 = 4 , akan tetapi 5 + 4 = 2 karena jika 9 dibagi 7 sisanya 2 .

Tabel 1. Sistem Modulo 7

+	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	0	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6	0
2	2	3	4	5	6	0	1
3	3	4	5	6	0	1	2
4	4	5	6	0	1	2	3
5	5	6	0	1	2	3	4
6	6	0	1	2	3	4	5

Perhatikan tabel 2 yang memisalkan sisa pembagian dengan angka 0-6, apabila sisa nya 0 maka 0 itu kita misalkan dengan hari sabtu, kemudian 1 kita misalkan dengan hari minggu, 2,3,4,5,6 berturut-turut memisalkan senin, selasa, rabu, kamis, jumat.

Tabel 2. Sisa Hari

Hari	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
Sisa	0	1	2	3	4	5	6

Teorema 3.1 [6]

Jika $a \equiv b \pmod m$ *dan* $c \equiv d \pmod m$ *maka* $a + c \equiv b + d \pmod m$ *.*

BUKTI. $a \equiv b \pmod m$ berarti $a = ms + b$ untuk suatu bilangan bulat s.

$c \equiv d \pmod m$ berarti $c = mt + d$ untuk suatu bilangan bulat t.

Dua persamaan ini akan memberikan bahwa :

$$a + c = (ms + b) + (mt + d)$$

$$a + c = m(s + t) + (b + d)$$

$$(a + c) - (b + d) = m(s + t)$$

Ini berarti $a + c \equiv b + d \pmod m$

Perlu diketahui bahwa jumlah hari tahun biasa = 365 hari, berarti 365 = 1 (modulus 7), sedangkan jumlah hari tahun kabisat = 366 hari, berarti 366 = 2 (modulus 7). Suatu tahun tertentu dapat dinyatakan sebagai jumlahan tahun biasa dan tahun kabisat, sehingga jumlah harinya juga dapat dihitung. Misal A tahun = B tahun biasa + C tahun kabisat. Jumlah hari itu dibagi dengan 7, misalkan : A = B + 2 C = D = 7 E + F dimana E : bilangan asli hasil pembagian D oleh 7. F : sisa pembagian. maka A tahun = F hari (modulus 7).

Dengan sedikit gambaran di atas maka untuk memprediksi hari-ari besar nasional pada tahun 2030 dapat dipergunakan 2 cara sebagai berikut.

Cara I :

Menggunakan rumus :

$$U + V - W \equiv S \pmod 7 \quad (1)$$

Keterangan

U : jumlah tahun

V : bilangan bulat terbesat dari (U/4)

W: jumlah hari dari tanggal (p + 1) sampai dengan 31 Desember (Tabel 3)

S : sisa pembagian modulo 7 (Tabel 2)

Cara II :

Menggunakan rumus :

$$X + Y + Z \equiv S \pmod 7 \quad (2)$$

Keterangan

X : U – 1 (U adalah jumlah tahun)

Y : bilangan bulat terbesar dari (X/4)

Z : jumlah hari dari tanggal 1 Januari sampai tanggal yang dicari (Tabel 3)

S : sisa pembagian modulo 7 (Tabel 2)

Tabel 3 Jumlah Hari Tiap - tiap Bulan

Bulan	Tahun biasa / Kabisat	Bulan	Tahun biasa / Kabisat
Januari	31	Juli	31
Februari	28 / 29	Agustus	31
Maret	30	September	30
April	30	oktober	31
Mei	31	November	30
Juni	30	Desember	31

Sebagai ilustrasi akan ditentukan 10 hari besar nasional pada tahun 2030 seperti dibawa ini

1. Hari Kartini (21 April 2030)
2. Hari Lahir Pancasila (1 Juni 2030)
3. Hari Anak Nasional (23 Juli 2030)
4. Hari Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia (17 Agustus 2030)
5. Hari Buruh (1 September 2030)
6. Hari Perserikatan Bangsa – Bangsa (24 Oktober 2030)
7. Hari Kesaktian Pancasila (1 Oktober 2030)
8. Hari Pahlawan Nasional Indonesia (10 November 2030)
9. Hari Guru Nasional (25 November 2030)
10. Hari Sumpah Pemuda (28 November 2030)

Untuk menentukan beberapa hari besar nasional diatas akan digunakan 2 cara yaitu

1. Hari Kartini (21 April 2030)

Cara I :

U = 2030

V = 2030/4 = 507.5 = 507

W= 9 + 31 + 30 +31 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31

= 254 (21 April – 31 Desember)

U + V – W = 2030 + 507 – 254 = 2283

2283 ≡ 1 (mod 7) Minggu

Cara II :

X = 2030 – 1 = 2029

Y = 2029/4 = 507. 25 = 507

Z = 31 + 28 + 31 + 21 = 111 (1 Januari – 21 April)

X + Y + Z = 2029 + 507 + 111 = 2647

2647 ≡ 1 (mod 7)

2. Hari Lahir Pancasila (1 Juni 2030)

Cara I :

U = 2030

V = 2030/4 = 507.5 = 507

W = 29 + 31 + 31 + 30 + 31 + 30 +31

= 213 (1 Juni – 31 Desember)

U + V – W = 2030 + 507 – 213 = 2324

2324 ≡ 0 (mod 7) Sabtu

Cara II :

X = 2030 – 1 = 2029

Y = 2029/4 = 507.25 = 507

Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 1

= 152 (1 Januari – 1 Juni)

X + Y + Z = 2029 + 507 + 152 = 2688

2688 ≡ 0 (mod 7) sabtu

3. Hari Anak Nasional (23 Juli 2030)

Cara I:

U = 2030

V = 2030/4 = 507.5 + 507

W= 8 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31

= 161 (23 Juni – 31 Desember)

$2376 \equiv 3 \pmod 7$ senin

Cara II :

$X = 2030 - 1 = 2029$

$Y = 2029/4 = 507.25 = 507$

$Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 23 = 204$ (1 Januari – 23 Juli)

$X + Y + Z = 2029 + 507 + 204 = 2740$

$2740 \equiv 3 \pmod 7$ Senin

4. Hari Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia (17 Agustus 2030)

Cara I :

$U = 2030$

$V = 2030/4 = 507.5 = 507$

$W= 14 + 30 + 31 + 30 + 31$

$= 136$ (17 Agustus – 31 Desember)

$U + V - W = 2030 + 507 - 136 = 2041$

$2041 \equiv 0 \pmod 7$ sabtu

Cara II :

$X= 2030 - 1 = 2029$

$Y= 2029/4 = 507.25 = 507$

$Z= 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 17$ (1 Januari – 17 Agustus)

$X + Y + Z = 2029 + 507 + 229 = 2765$

$2765 \equiv 0 \pmod 7$ sabtu

5. Hari Buruh (1 September 2030)

Cara I :

$U = 2030$

$V = 2030/4 = 507.5 + 507$

$W= 29 + 31 + 30 + 31$

$= 121$ (1 September – 31 Desember)

$U + V - W = 2030 + 507 - 121 = 2416$

$2416 \equiv 1 \pmod 7$ minggu

Cara II :

$X = 2030 - 1 = 2029$

$Y = 2029/4 = 507.25 = 507$

$Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 31 + 1 = 244$ (1 September – 31 Desember)

$X + Y + Z = 2029 + 507 + 244 = 2780$

$2614 \equiv 1 \pmod 7$ minggu

6. Hari Perserikatan Bangsa – Bangsa (24 Oktober 2030)

Cara I :

$U = 2030$

$V = 2030/4 = 507.5 = 507$

$W= 7 + 30 + 31 = 68$ (24 Oktober – 31 Desember)

$U + V - W = 2030 + 507 - 68 = 2469$

$2469 \equiv 5 \pmod 7$ kamis

Cara II :

$X = 2030 - 1 = 2029$

$Y = 2029/4 = 507.25 = 507$

$Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 24$

$= 297$ (1 Januari – 24 Oktober)

$X + Y + Z = 2029 + 507 + 297 = 2833$

$2833 \equiv 5 \pmod 7$ kamis

7. Hari Kesaktian Pancasila (1 Oktober 2030)

Cara I :

$U = 2030$

$V = 2030/4 = 507.5 = 507$

$W = 30 + 30 + 31 = 91$ (1 Oktober – 31 Desember)

$U + V - W = 2030 + 507 - 91 = 2446$

$2446 \equiv 3 \pmod 7$ selasa

Cara II :

$X = 2030 - 1 = 2029$

$Y = 2029/4 = 507.25 = 507$

$Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 1$

= 274 (1 Januari – 1 Oktober)

X + Y + Z = 2029 + 507 + 274 = 2810

2810 ≡ 3 (mod 7) selasa

8. Hari Pahlawan Nasional Indonesia (10 November 2030)

Cara I :

U = 2030

V = 2030/4 = 507.5 = 507

W= 20 + 31 = 51 (10 November – 31 Desember)

U + V –W = 2030 + 507 −51 = 2486

2486 ≡ 1 (mod 7) minggu

Cara II :

X = 2030 – 1 = 2029

Y = 2029/4 = 507.25 = 507

Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 10 = 314 (1 Januari – 10 November)

X + Y + Z = 2029 + 507 + 314 = 2850

2850 ≡ 3 (mod 7) minggu

9. Hari Guru (25 November 2030)

Cara I :

U = 2030

V = 2030/4 = 507.5 = 507

W= 5 + 31 = 36 (25 November – 31 Desember)

U + V –W = 2030 + 507 −36 = 2501

2501≡ 2 (mod 7) senin

Cara II :

X = 2030 – 1 = 2029

Y = 2029/4 = 507.25 = 507

Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 25 = 329 (1 Januari – 25 November)

X + Y + Z = 2029 + 507 + 329 = 2865

2865≡ 2 (mod 7) senin

10. Hari Sumpah Pemuda (28 Oktober 2030)

Cara I :

U = 2030

V = 2030/4 = 507.5 = 507

W= 2 + 31 = 33 (28 November – 31 Desember)

U + V –W = 2030 + 507 −33 = 2504

2504 ≡ 5 (mod 7) kamis

Cara II :

X = 2030 – 1 = 2029

Y = 2029/4 = 507.25 = 507

Z = 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 28 = 332 (1 Januari – 28 November)

X + Y + Z = 2029 + 507 + 332 = 2868

2868 ≡ 5 (mod 7) kamis

Tabel 4. Hari besar nasional pada tahun 2030

Nama	Tanggal	Sisa (s)	Hari
HariKartini	21- 4 - 2030	1	Minggu
HariLahirPancasila	1 – 6 - 2030	0	Sabtu
HariAnakNasionaL	23 – 7 -2030	3	Selasa
HariProklamasiKemerdekaanRepublik Indonesia	7 – 8 - 2030	0	Sabtu
HariBuruh	1 – 9 - 2030	1	Minggu
HariPerserikatanBangsa – Bangsa	24 – 102030	5	Kamis
HariKesaktianPancasila	1 – 10 -2030	3	Selasa
HariPahlawanNasional Indonesia	10 – 11-2030	1	Minggu
Hari Guru NasionaL	25 – 11-2030	2	Senin
HariSumpahPemuda	28 – 11 -2030	5	Kamis

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam memprediksi hari besar nasional tahun 2030 dengan menggunakan system modulo 7 proses hitungan nya sangat mudah, dan untuk membuktikan kebenaran hari besar nasional dengan sistem modulo 7 tahun 2030 bisa membuktikan dengan melihat kalender.

5. Ucapan Terima Kasih

Dalam penelitian ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Khususnya kepada teman-teman yang sudah berpartisifasi memberikan ide dan saran dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

[1] Agung Handayanto, *Peranan Sistem Modulo Dalam Penentuan Hari Dan Pasaran.* Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA IKIP PGRI.

[2] Gauss, Friedrich G. 1801. *The Disquisitiones Aritmeticae : Congruent Number in General*.

[3] Handayanto, A. 2012. *Peranan Sistem Modulo dalam Penetuan Hari dan Tanggal dan Pasaran*. Pendidikan Matematika, IKIP PGRI, Semarang.

[4] Muhsetyo, G. 2011. *Teori Bilangan.* Jawa Barat, Universitas Terbuka.

[5] Randy Rahayu Melta. *Model Penentuan Hari Dari Sebuah Tanggal.* Mathematics Departement Universitas Negeri Padang, Indonesia.

[6] Sukirman, H. 2004. *Pengantar Teori Bilangan.* Yogyakarta.

[7] Sukirman, H. 2016. Teori Bilangan, Edisi 1. Tangerang Selatan, Universitas Terbuka.