

Eksplorasi Etnomatematika pada sistem Kalender Bali

Ida Ayu Gede Tapini Putri

Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, Indonesia

*E-mail Coresponding: ayu.tapini@undiksha.ac.id

Abstrak

Bali selain terkenal akan keindahan alamnya juga kental akan budaya dan tradisi yang dimiliki. Matematika dalam budaya dikenal dengan istilah etnomatematika. Kita dapat menemukan konsep matematika pada suatu budaya tertentu misalnya pada perhitungan hari suci Agama Hindu serta rincian mengenai hari suci Purnama dan Tilem. Penelitian ini bersifat mendasar dan mempunyai tujuan untuk mendapatkan informasi berkaitan dengan Etnomatematika yang ada pada sistem Kalender Bali. Oleh sebab itu, desain penelitian ini adalah eksplorasi. Dari hasil pengamatan, diperoleh pada perhitungan hari suci Agama Hindu yang umumnya dihitung berdasarkan pawukon dan wewaran. Ternyata, dalam pengaplikasiannya terdapat penerapan konsep KPK (Kelipatan Persekutuan Terkecil). Sedangkan pada hari suci Purnama dan Tilem, pengalantaka merupakan acuan atau dasar penetapan purnama dan tilem yang tercantum dalam kalender Bali sebagai parameter atau pedoman untuk menentukan hari baik dan buruk. Kesimpulan yang diperoleh bahwa terdapat konsep etnomatematika pada sistem kalender Bali serta Pengalantaka dijadikan acuan dalam penentuan Purnama dan Tilem.

Kata kunci: etnomatematika, kalender Bali, eksplorasi, Pengalantaka

Abstract

Bali known for its culture and traditions. Mathematics in culture is known as ethnomathematics. We can find mathematical concepts in a particular culture, for example in the calculation of Hindu religious holy days as well as details regarding the holy days of Purnama and Tilem. This research is fundamental in nature and has the aim of obtaining information related to Ethnomatematics in the Balinese calendar system. Therefore, the research design is exploratory. From the observations, obtained on the calculation of Hindu religious holy days which are generally calculated based on pawukon and wewaran. Apparently, in its application there is the application of the concept of KPK (Less Common Multiple). Whereas on the holy days of Purnama and Tilem, pengalantaka is a reference or basis for determining full moon and tilem listed in the Balinese calendar as parameters or guidelines for determining good and bad days.

Keywords: *ethnomatematics, balinese calendar, exploration, Pengalantaka*

Submitted: 08 February 2023

Revised: 15 February 2023

Accepted: 27 February 2023

Published: 27 Maret 2023

Pendahuluan

Bali selain terkenal akan keindahan alamnya juga kental akan budaya dan tradisi yang dimiliki. Di Bali sendiri, mayoritas penduduknya memeluk Agama Hindu. Agama Hindu di Bali sangat berbeda dengan yang ada di negara India maupun Nepal. Salah satu konsep yang terkenal di Bali adalah konsep Tri Hita Karana. Tri Hita Karana (Pawongan, Palemahan, dan Parahyangan) merupakan aspek yang berperan dalam mengharmoniskan suatu hubungan yang diyakini masyarakat Bali apabila ingin mencapai kedinamisan dalam hidup. Keharmonisan dalam hidup ini dapat dicapai dengan menanam pohon, membangun sebuah rumah, dan lain sebagainya tentunya dengan selalu memperhatikan hari baik (dewasa ayu).

Masyarakat di Bali, memiliki sistem kalender sendiri, yaitu Kalender Bali, yang mana masyarakat di Bali sendiri menjadikannya sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan tertentu baik itu kegiatan upacara keagamaan hingga aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Dalam sistem Kalender Bali syarat-syarat tersebut mengandung ide-ide matematika. Tanpa disadari, para penyusun Kalender Bali, telah menggunakan matematika, dan sangat mungkin yang digunakan adalah matematika informal. Hal ini juga ada pada penentuan hari suci agama Hindu yang keagamaan bagi umat Hindu Bali umumnya dihitung berdasarkan wewaran dan pawukon, kombinasi antara Triwara, Pancawara, Saptawara, dan Wuku. Perhitungan hari raya suci umat Hindu ini merupakan salah satu objek etnomatematika.

Etnomatematika pertama kali dikenalkan oleh seorang ilmuwan matematika asal Brasil, D'Ambrosio pada tahun 1977 yang menjelaskan bahwa etnomatematika adalah pembelajaran matematika yang memperhitungkan pertimbangan budaya di mana matematika muncul dengan memahami penalaran dan sistem matematika yang digunakan (dalam Wahyuni, dkk, 115: 2013). D'Ambrosio (1985) juga menjelaskan bahwa 'Etnomathematics digunakan untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika' (D'Ambrosio, 2001: 308, dalam Heron & Barta, 2009: 26) sebagaimana dikutip dari buku "Etnomatematika: Beberapa Sistem Budaya di Indonesia". Hal ini membuktikan bahwa Matematika dan Budaya secara tidak langsung merupakan dua hal yang memiliki kaitan yang begitu erat. Namun sayangnya, sampai dewasa ini hanya segelintir guru yang dapat mengajarkan siswa di sekolah mengajarkan matematika formal (matematika sekolah) dengan cara menggali pengetahuan matematika informal yang telah diperoleh siswa dan kehidupan masyarakat di sekitar tempat tinggalnya. Lingkungan dapat menjadi sumber masalah matematika dalam kehidupan nyata. Salah satu lingkungan tersebut berupa budaya.

Menurut François (2010), perkembangan konsep Etnomatematika menyebabkan para ilmuwan mengumpulkan data empiris tentang matematika praktik kelompok budaya yang berbeda terutama Etnomatematika yang hadir dalam kehidupan sehari-hari. Adapun menurut Borton, etnomatematika mencakup ide-ide matematika, pemikiran dan praktik yang dikembangkan oleh semua budaya. Jadi berdasarkan penjabaran di atas, etnomatematika dapat kita artikan sebagai sebuah aktivitas mengenai suatu kelompok budaya atau daerah tertentu yang berhubungan dengan matematika. Aktivitas-aktivitas tersebut terjadi proses abstraksi pengalaman nyata yang ada di kehidupan sehari-hari ke dalam matematika dan berlaku juga sebaliknya, seperti perhitungan, pengukuran, membuat pola, pengelompokkan sesuatu, merancang sebuah bangunan, menentukan lokasi, dan masih banyak lagi.

Berdasarkan uraian di atas mengenai keterkaitan matematika dan budaya dalam pendekatan pembelajaran matematika, maka peneliti bertujuan untuk menggali etnomatematika pada perhitungan hari suci agama hindu. Sehubungan dengan hal itu, penelitian ini akan mengeksplor lebih dalam mengenai hubungan etnomatematika dengan sistem kalender bali. Penelitian ini juga dilakukan guna menyempurnakan lagi penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Selain itu,

penelitian ini juga akan dibahas secara rinci mengenai pengambilan hari suci agama Hindu yakni Purnama dan Tilem yang mana ada pada sistem kalender Bali yang nantinya diharapkan dapat menambah wawasan para pembaca. Penelitian ini penting dilakukan agar dapat menambah wawasan kita tentang salah satu budaya atau tradisi yang ada di Bali serta diharapkan mampu melengkapi penelitian-penelitian terkait yang dilakukan oleh peneliti terdahulu.

Metode

Penelitian ini bersifat mendasar dan mempunyai tujuan untuk mendapatkan informasi berkaitan dengan Etnomatematika yang ada pada sistem Kalender Bali. Oleh sebab itu, desain penelitian ini adalah eksplorasi. Penelitian eksplorasi bertujuan untuk memperoleh keterangan, informasi, dan data mengenai hal-hal yang belum diketahui. Peneliti belum memperoleh data awal sehingga belum mempunyai gambaran sama sekali mengenai hal yang akan diteliti. Penelitian eksplorasi tidak memerlukan hipotesis (Black dan Champion, 1999; Kadir,2011). Data tentang Etnomatematika dikumpulkan melalui studi pustaka, dan wawancara. Studi pustaka digunakan untuk mengkaji secara mendalam sistem Kalender Bali dan wariga. Wawancara dilakukan kepada orang tua yang paham mengenai asal-usul sistem kalender Bali. Wawancara dilakukan untuk mengklarifikasi berkaitan dengan data yang diperoleh melalui studi Pustaka dan artikel yang telah dikaji sebelumnya. Adapun narasumber dalam penelitian ini yaitu pedanda (orang suci) yang bernama Ida Pedanda Agung yang berasal dari Griya Agung, Beng, Gianyar. Data tentang Etnomatematika dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Diskusi

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan, penentuan hari suci Agama Hindu ditentukan berdasarkan perhitungan sistem matahari, bulan, bintang, wuku, wewaran, pawukon, dan lain sebagainya. Pada dasarnya, sistem kalender bali menerapkan sistem pengulangan. Penetapan dewasa ayu mengacu pada Wewaran, Pawukon, Penanggal, Sasih, dan Dauh. Dengan demikian, sistem pedewasan yang dipakai dalam kalender Bali pada dasarnya juga menggunakan pola pengulangan atau kelipatan persekutuan. Demikian pula dalam kaitannya dengan wuku, penanggalan, sasih, dan sebagainya.



Gambar 1. Kalender Bali

Penerapan Aplikasi KPK Pada Perhitungan Hari Suci Agama Hindu

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, penentuan hari suci Agama Hindu pada dasarnya menerapkan prinsip pengulangan atau dalam matematika dikenal dengan istilah Kelipatan. Persekutuan Terkecil (KPK). Hari raya keagamaan bagi umat Hindu Bali umumnya dihitung berdasarkan wewaran dan pawukon.

Berdasarkan Wewaran

Hari suci yang berdasarkan wewaran merupakan kombinasi antara Tri Wara, Panca Wara, dan Sapta Wara.

- Tri Wara memiliki arti Tri yaitu tiga dan Wara artinya hari. Tri Wara yaitu (1) Pasah, (2) Beteng, (3) Kajeng. Perhitungan Tri Wara menggunakan kelipatan 3 yaitu pergantian hari setiap 3 hari.
- Panca Wara memiliki arti Panca yaitu lima dan Wara artinya hari. Panca Wara yaitu (1) Umanis, (2) Paing, (3) Pon, (4) Wage, (5) Kliwon. Perhitungan Panca Wara menggunakan kelipatan 5 yaitu pergantian hari setiap 5 hari.
- Sapta Wara memiliki arti Sapta yaitu tujuh dan Wara artinya hari. Sapta Wara yaitu (1) Redite, (2) Soma, (3) Anggara, (4) Buda, (5) Wraspati, (6) Sukra, (7) Saniscara. Perhitungan Sapta Wara menggunakan kelipatan 7 yaitu pergantian hari setiap 7 hari.

Berikut merupakan hari suci berdasarkan wewaran beserta dengan konsep KPK yang ada di dalamnya (secara singkat akan disajikan dalam bentuk tabel).

Tabel 1. Tabel Konsep KPK Yang Ada Pada Kalender Bali

Hari Raya	Wewaran		Hasil KPK
	(Unsur KPK)		
Kajeng Kliwon	Tri (3)	Panca (5)	15
Buda Kliwon	Panca (5)	Sapta (7)	35
Buda Wage	Panca (5)	Sapta (7)	35
Saniscara Umanis	Panca (5)	Sapta (7)	35

- a. Kajeng Kliwon
jatuh pada perhitungan Tri Wara yakni Kajeng kemudian Panca Wara yakni Kliwon.
KPK antara 3 dan 5 yaitu $3 \times 5 = 15$.
Sehingga Kajeng Kliwon jatuh setiap 15 hari sekali perhitungan kalender.
- b. Buda Kliwon
jatuh pada perhitungan Panca Wara yakni Kliwon kemudian Sapta Wara yakni Buda.
KPK antara 5 dan 7 yaitu $5 \times 7 = 35$.
Sehingga Buda Kliwon jatuh setiap 35 hari sekali perhitungan kalender.
- c. Buda Wage
jatuh pada perhitungan Panca Wara yakni Wage kemudian Sapta Wara yakni Buda.
KPK antara 5 dan 7 yaitu $5 \times 7 = 35$.
Sehingga Buda Wage jatuh setiap 35 hari sekali perhitungan kalender.
- d. Saniscara Umanis
jatuh pada perhitungan Panca Wara yakni Umanis kemudian Sapta Wara yakni Saniscara.
KPK antara 5 dan 7 yaitu $5 \times 7 = 35$.
Sehingga Saniscara Umanis jatuh setiap 35 hari sekali perhitungan kalender.

Berdasarkan Pawukon

Hari suci yang berdasarkan pawukon yaitu hari suci yang jatuh pada wuku. wuku tertentu. Terdapat 30 wuku yaitu (1) Sinta, (2) Landep, (3) Ukir, (4) Kulantir, (5) Tolu, (6) Gumbreg, (7) Wariga, (8) Warigadian, (9) Julungwangi, (10) Sungsang, (11) Dungulan, (12) Kuningan, (13) Langkir, (14) Medangasia, (15) Pujut, (16) Pahang, (17) Krulut, (18) Merakih, (19) Tambir, (20) Medangkungan, (21) Matal, (22) Uye, (23) Menail, (24) Prangbakat, (25) Bala, (26) Ugu, (27) Wayang, (28) Kelawu, (29) Dukut, (30) Watugunung. Satu (1) wuku berlangsung selama 7 hari, dan banyaknya wuku yaitu 30. Jadi, hari suci yang berdasarkan pawukon dilaksanakan $7 \times 30 = 210$ hari sekali. Adapun hari suci yang berdasarkan pawukon, yaitu:

- a. Hari Raya Pagerwesi dilaksanakan pada Buda Kliwon Wuku Sinta. Pagerwesi adalah hari raya untuk memuja Sang Hyang Widhi Wasa dengan Prabhawanya sebagai Sang Hyang Pramesti Guru yang sedang beryoga disertai oleh para Dewa dan Pitara demi kesejahteraan dunia dengan segala isinya dan demi kesentosaan kehidupan semua makhluk.
- b. Hari Raya Tumpek Landep dilaksanakan pada Saniscara Kliwon Wuku Landep. Tumpek Landep adalah hari untuk memuja Sang Hyang Pasupati (Sang Hyang Siwa), yaitu Dewa penguasa senjata. Dilakukan upacara pemujaan di “prapen” (tempat membuat senjata, sarana transportasi). Tujuan upacara ini adalah agar semua alat-alat tersebut bertuah dan berfungsi sebagaimana mestinya.
- c. Hari Raya Tumpek Wariga dilaksanakan pada Saniscara Kliwon Wuku Wariga. Disebut pula hari Tumpek Uduh, Tumpek Pengarah, Tumpek Pengatag, Tumpek Bubuh. Upacara selamat kepada Sang Hyang Sangkara, sebagai dewa penguasa tumbuh-tumbuhan agar menghasilkan hasil yang melimpah.
- d. Hari Raya Galungan dilaksanakan pada Buda Kliwon Wuku Dungulan. Kata Galungan berasal dari bahasa Jawa Kuna yang artinya menang atau bertarung. Galungan juga sama artinya dengan Dungulan, yang juga berarti menang. Karena itu di Jawa, wuku yang kesebelas disebut Wuku Galungan, sedangkan di Bali wuku yang kesebelas itu disebut Wuku Dungulan (Anggraini, 2019). Pada Hari Raya Galungan umat Hindu menghaturkan persembahan persembahan yang serba utama kepada semua manifestasi Sang Hyang Widhi Wasa. Karena dilaksanakan dengan suasana paling ramai dan paling meriah sehingga hari raya Galungan disebut dengan hari “Pawedalan Jagat” atau hari “Otonan Gumi”.
- e. Hari Raya Kuningan dilaksanakan pada Saniscara Wuku Kuningan. Pada hari ini umat Hindu melakukan persembahyangan kepada para dewa; para leluhur dengan menghaturkan sesajen yang berisi nasi yang berwarna kuning sebagai simbolis kemakmuran.
- f. Hari Raya Tumpek Kandang dilaksanakan pada Saniscara Kliwon Wuku Uye. Pada hari ini umat Hindu menghaturkan persembahan kepada Dewa penguasa ternak yaitu Sang Hyang Rare Angon, dengan tujuan agar ternak selamat dan bertambah banyak hasilnya.
- g. Hari Raya Tumpek Wayang dilaksanakan pada Saniscara Kliwon Wuku Wayang. Hari ini adalah puja walinya Sang Hyang Iswara (dewa penguasa kesenian). Tempat menghaturkan sesajen adalah pada wayang, gong, gambang, dan alat-alat seninya. Makna dari hari raya ini adalah sebagai pelestarian dibidang seni, agar kesenian tidak punah dan supaya kesenian itu berkembang dan metaksu (berkharisma).
- h. Hari Raya Saraswati dilaksanakan pada Saniscara Umanis Wuku Watugunung.



Gambar 2. Dewi Saraswati

Saraswati terdiri dari dua suku kata yaitu *saras* dan *wati*. Kata *saras* berarti mengalir atau melahirkan. Dan *wati* artinya memiliki sifat. Jadi *saraswati* artinya memiliki sifat mengalir atau melahirkan. Hari raya untuk memuliakan atau memuja Sang Hyang Widhi Wasa dalam manifestasinya sebagai “Dewaning Pengeruh” yaitu Dewa penguasa ilmu pengetahuan suci (Weda). Dari ilmu pengetahuan yang diturunkan oleh Dewi Saraswati inilah timbul berbagai ciptaan-ciptaan baru.

Pada pelaksanaan Hari Raya Saraswati ini biasanya dilakukan upacara sembahyang di sekolah masing-masing dan dilanjutkan ke pura lainnya. Buku-buku, lontar-lontar, pustaka-pustaka, serta alat tulis lainnya yang memiliki makna atau bermanfaat dalam setiap ajaran agama atau norma susila dan lainnya itu dibersihkan dan diberikan banten khusus Saraswati.

Selain itu, pada pelaksanaan Upacara Hari Raya Saraswati ini, para siswa tidak diperkenankan baca dan tulis sebuah mantra atau kesusastraan. Tentunya bukan tanpa tujuan melainkan hal ini dilakukan agar Hyang atau Dewi Saraswati memberikan anugerah berupa anugerah suci yang merupakan sebuah pengetahuan kepada para peserta upacara. Mereka atau para siswa tidak diperkenankan membaca atau menulis sebelum upacara pengukuhan yang dilakukan di sekolah usai. Setelah pengukuhan ini, baru para siswa diperbolehkan kembali untuk menulis dan membaca.

Studi Literatur

Setelah dilakukan studi terhadap beberapa literatur, didapatkan hasil bahwa terdapat unsur etnomatematika pada sistem kalender Bali. Suarjana (2014); Suharta (2014) dan Japa (2014) mengungkapkan bahwa Dalam sistem Kalender Bali syarat mengandung ide-ide matematika. Para penyusun Kalender Bali, menyadari ataupun tidak telah menggunakan matematika, dan sangat mungkin yang digunakan adalah matematika informal. Menurut Javier Díez-Palomar, Ksenija Simic, Maura Varley (2006) *math is everywhere*. Matematika sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dimanapun dan sebagai apapun selalu menggunakan pengetahuan matematika. Kebiasaan-kebiasaan atau kegiatan sehari-hari sarat dengan matematika. Istilah yang digunakan untuk mengkaitkan matematika dengan budaya disebut Etnomatematika. Kalender Bali menggunakan acuan perhitungan sistem matahari, bulan, bintang, wuku, dan lainnya. Secara umum sistem Kalender Bali adalah pengulangan. Triwara mengalami pengulangan setiap 3 hari, dst. Penetapan dewasa ayu mengacu pada Wewaran, Pawukon, Penanggal, Sasih, dan Dauh. Dengan demikian, sistem pedewasan yang dipakai dalam kalender Bali pada dasarnya juga menggunakan pola pengulangan atau kelipatan persekutuan. Triwara merupakan kelipatan tiga, Caturwara merupakan kelipatan empat, Pancawara merupakan kelipatan lima, Saptawara kelipatan tujuh, dan seterusnya. Demikian pula dalam kaitannya dengan Wuku, penanggalan, sasih, dan sebagainya.

Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara, yang dilakukan kepada satu narasumber yang memang memiliki pengetahuan terhadap kalender Bali. Pada dasarnya dalam sistem kalender Bali, Umat Hindu memiliki hari raya yang didasarkan pada sasih/bulan yaitu Purnama dan Tilem. Beliau berkata saat hari raya Purnama, umat Hindu di Bali memuja *Sang Hyang Chandra*. Sedangkan pada hari raya Tilem Umat Hindu di Bali memuja *Sang Hyang Surya*. Kombinasi purnama tilem ini merupakan penyucian terhadap Sang Hyang Rwa Bhinneda yaitu *Sang Hyang Surya* dan *Chandra*. Pada waktu gerhana bulan beliau dipuja dengan *Candrastawa (Somastawa)* dan pada waktu gerhana matahari beliau dipuja dengan *Suryacakra Bhuwanasthawa*. Adapun hari raya suci ini dirayakan setiap 15 hari sekali dalam setiap bulannya. Sehingga jika dihitung dalam 1 tahun, umat Hindu di Bali akan merayakan hari suci ini sebanyak 12 kali hari raya Purnama dan 12 kali hari raya Tilem.

Adapun hari Purnama yang sesuai namanya jatuh setiap malam bulan penuh (*Sukla Paksa*) sehingga di dalam kalender Bali, hari raya ini disimbolkan dengan titik berwarna merah. Saat gerhana bulan total, bulan akan berwarna merah. Itu karena Bulan tetap terkena cahaya matahari. Cahaya tersebut bukan cahaya langsung melainkan hasil pemantulan cahaya dari atmosfer bumi dan tetap mencapai bulan. Sedangkan hari Tilem dirayakan setiap malam pada waktu bulan mati (*Krsna Paksa*) gelap-gelapnya bulan di dalam satu bulan, sehingga malam hari menjadi gelap yang biasanya disimbolkan dengan titik hitam pada Kalender Bali. Tilem adalah hari dimana bulan tidak terlihat sama sekali dan karena itu dinamakan bulan mati atau disamakan dengan kegelapan.



Gambar 3. Hari Purnama pada Sistem Kalender Bali

Pada umumnya di kalangan umat Hindu, sangat meyakini mengenai rasa kesucian yang tinggi pada hari Purnama, sehingga hari itu disebutkan dengan kata "*Devasa Ayu*". Oleh karena itu, setiap datangnya hari-hari suci yang bertepatan dengan hari Purnama maka pelaksanaan upacaranya disebut, "Nadi". Tetapi sesungguhnya tidak setiap hari Purnama disebut ayu tergantung juga dari Patemon dina dalam perhitungan wariga.



Gambar 4. Hari Tilem pada Sistem Kalender Bali.

Persembahan hari Tilem dimaksudkan agar umat Hindu yang tekun melaksanakan persembahan dan pemujaan pada hari Tilem, ketika meninggal rohnya tidak diberikan jalan yang sesat (neraka), namun sebaliknya agar diberikan jalan ke swarga loka oleh *Sang Hyang Yamadipati (lontar Purwana Tattwa Wariga)*. Selain itu, adapun hari Purnama Tilem yang mempunyai makna khusus bagi Umat Hindu:

a. Sasih Kapat

Purnama Kapat beryoga Bhatara Parameswara sebagai Sang Hyang Purusangkara, diiringi para dewa, Widyadara-Widyadari dan para Rsi gana. Pada Tilem Kapat dilakukan penyucian batin persembahan kepada Widyadara-Widyadari.

b. Sasih Kapitu

Pada purwaning Tilem sasih Kepitu Umat Hindu merayakan hari raya Suci *Siwa Ratri*. Pada malam ini Sang Hyang Siwa beryoga, malam ini juga biasa disebut malam peburan dosa.

c. Sasih Kesanga



Gambar 5. Parade Ogoh-Ogoh Saat Hari Pengrupukan

Tilem sasih Kesanga adalah penyucian para Dewata, dalam hal ini pelaksanaan ajaran Bhuta Yadnya yg disimbulkan Tawur Agung Kesanga. Selain itu, saat Tilem sasih kasanga, umat hindu di Bali merayakan hari pengrupukan atau sehari sebelum hari raya *Nyepi*.

d. Sasih Kadasa

Purnama sasih Kedasa dilakukan pemujaan terhadap Sang Hyang Sunya Amerta pada Sad Kahyangan Wisesa. Piodalan Bhatara Turun Kabeh di Pura Besakih dilaksanakan setiap Purnama sasih Kedasa.

e. Sasih Sadha

Pada Purnama Sadha Umat Hindu memuja Bhatara Kawitan di Sanggah Kemulan.

Adapun perhitungan bulan: perhitungan perhitungan umur bulan/sasih kalender Caka Bali secara matematis berpedoman dengan tahun *Candra*, hanya saja secara komulatif umur Bulannya adalah 29 atau 30 hari karena terkait dengan kalender wuku, dalam penetapan awal Bulan berpedoman dengan Bulan terbit (*penanggal/suklapaksa*) purnama adalah pertengahan Bulan, setelah purnama dinamakan (*panglong/kresnapaksa*) dan akhir Bulan adalah tilem. *Pengalantaka* merupakan acuan atau dasar penetapan purnama dan tilem yang tercantum dalam kalender Bali sebagai parameter atau pedoman untuk menentukan hari baik dan buruk. Perhitungan secara matematis, sistematis, geografis dan religius menjadi dasar dalam penentuan *Pengalantaka*. Secara astronomi tradisional, pangalantaka adalah ilmu pengalihan Purnama-Tilem yang merupakan ilmu “Warisan Leluhur” orang Bali.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian studi literatur dan didukung dengan data yang diperoleh saat wawancara sehingga dapat disusun simpulan. Masyarakat di Bali, memiliki sistem kalender sendiri, yaitu Kalender Bali, yang mana masyarakat di Bali sendiri menjadikannya sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan tertentu baik itu kegiatan upacara keagamaan hingga aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Tanpa disadari, para penyusun Kalender Bali, telah menggunakan matematika, dan sangat mungkin yang digunakan adalah matematika informal. Matematika dalam budaya dikenal dengan istilah etnomatematika.

Kita dapat menemukan konsep matematika pada suatu budaya tertentu misalnya pada perhitungan hari suci Agama Hindu serta rincian mengenai hari suci Purnama dan Tilem. Pada dasarnya, sistem kalender bali menerapkan sistem pengulangan. Penetapan dewasa ayu mengacu pada Wewaran, Pawukon, Penanggal, Sasih, dan Dauh. Dengan demikian, sistem pedewasan yang dipakai dalam kalender Bali pada dasarnya juga menggunakan pola pengulangan atau kelipatan persekutuan. Ternyata, dalam pengaplikasiannya terdapat penerapan konsep KPK (Kelipatan Persekutuan Terkecil).

Sedangkan pada hari suci Purnama dan Tilem. Hari suci Purnama dan Tilem jatuh setiap 15 hari sekali. Purnama merupakan gerhana bulan total yang mana saat itu bulan berwarna merah akibat pemantulan cahaya. Maka dari itu, pada kalender bali hari raya Purnama disimbolkan dengan titik warna merah. Sedangkan saat hari suci Tilem, saat itu bulan dalam keadaan gelap sehingga pada kalender bali disimbolkan dengan titik hitam. Pengalantaka merupakan acuan atau dasar penetapan purnama dan tilem yang tercantum dalam kalender Bali sebagai parameter atau pedoman untuk menentukan hari baik dan buruk. Secara astronomi tradisional, pangalantaka adalah ilmu pengalihan Purnama-Tilem yang merupakan ilmu “Warisan Leluhur” orang Bali.

Ucapan Terima Kasih

Dari hasil artikel, dapat disimpulkan bahwa Purnama dan Tilem diambil berdasarkan *Pengalantaka* yang merupakan warisan leluhur orang Bali. Ada pepatah yang mengatakan “*tiada gading yang tak retak*”, karenanya, untuk peneliti lain disarankan agar mengkaji lebih dalam lagi

mengenai seluk beluk *Pengalantaka* tersebut dan diharapkan mampu melakukan penelitian yang lebih dalam lagi.

Tak lupa, penulis mengucapkan terima kasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada bapak Dr. Erfan Yudianto, S.Pd., M.Pd. serta Ibu Reza Ambarwati, S.Pd., M.Pd. M.Sc. selaku dosen pengampu mata kuliah etnomatematika yang telah membimbing serta memberikan saran-saran serta masukannya kepada penulis sehingga artikel ini dapat selesai tepat pada waktunya. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan teman sejawat yang sudah memberikan dukungan baik dalam riil dan materiil.

Daftar Pustaka

- Diputra, G. N. O., Sudiarta, I. W., & Wati, N. M. S. (2022). Etnomatematika: Aplikasi Matematika Pada Perhitungan Hari Suci Agama Hindu Dan Banten. *Widyadari: Jurnal Pendidikan*, 23(1), 13-23.
- Suarjana, I. M., Suharta, I. G. P., & Japa, I. G. N. (2014). Etnomatematika sistem kalender Bali. *Seminar Nasional Riset Inovatif, II* (2), 177-182.
- Pranata, G. (2022). Penjelasan Tentang Kalender Pawukon Bali Dan Tabel Wuku Lengkap. Retrieved November 11, 2022, from <https://buleleng.pikiran-rakyat.com/seputarbali/pr-2013468609/penjelasan-tentang-kalender-pawukon-bali-dan-tabel-wuku-lengkap>
- Ramdhani, F. (2018). Analisis sistem penanggalan Pakuwon Bali. Retrieved November 12, 2022, from <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/8002>
- Purbaningrum, M., Chyani, C.M., Bilad, D.I., etc. (2021). Etnomatematika: Beberapa Sistem Budaya di Indonesia. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/ETNOMATEMATIKA_Beberapa_Sistem_Budaya_di/gpU7EAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=etnomatematika&pg=PR3&printsec=frontcover
- Khoirudin, Z. (2020). Implementasi etnomatematika Dengan Menggunakan Permainan tradisional Pada Materi Bangun Datar Kelas IV SDN PUNTEN 01 Kota Batu. Retrieved November 12, 2022, from <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/64380>
- Prasetyo, E. B. (2014). *Hakekat Ritual Tilem Dalam Agama Hindu di Pura Pasraman Saraswati Tiga Ketintang Surabaya* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- A. (2021). Makna Purnama Dan Tilem dalam hindu. Retrieved November 13, 2022, from <https://buleleng.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/59-makna-purnama-dan-tilem-dalam-hindu>
- Wahono, T. (2011). Kamis subuh, Bulan Purnama Warna Merah. Retrieved November 14, 2022, from <https://sains.kompas.com/read/2011/06/15/15561572/~Sains~Astronomi>
- Mutamakin, M. (2018). *Analisis sistem penanggalan kalender Caka Bali dalam perspektif astronomi*. Retrieved November 14, 2022, from <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/7997>
- Wakhyuninggarsih. (2020). *Pengalantaka: Dasar Penetapan purnama Tilem Dalam Kalender Bali*. Retrieved November 15, 2022, from <http://kebudayaan.kemdikbud.go.id/bpnbbali/pengalantaka-dasar-penetapan-purnama-tilem-dalam-kalender-bali/>

- Anggraini, P. M. R. (2019). Konsep Cakra Yadnyaterhadap Penggunaan Buah Import Di BALI (Studi Kasus Perayaan Hari Raya Galungan). *Jurnal Prodi Teologi Hindu STAHN Mpu Kuturan Singaraja*, 1 (1), 49. doi : <https://doi.org/10.55115/jnana.v1i1.345>
- Arfahira, I. (2021). Makna Hari Raya Saraswati Bagi Peningkatan religiusitas di kalangan guru Dan Siswa: Studi Kasus Pada Jamaah di Pura Agung Vira loka Natha Cimahi Yang Berprofesi Sebagai guru Dan Siswa. Retrieved November 15, 2022,from <https://digilib.uinsgd.ac.id/46238/>