

AKRAB DENGAN MATEMATIKA, TANPA BELAJAR MATEMATIKA

I Gusti Putu Suharta

Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

Email: igpsuharta@yahoo.com

Abstrak

Ungkapan “tiada hari tanpa matematika” nampaknya tepat digunakan untuk menunjukkan bahwa matematika digunakan dalam semua aspek kehidupan manusia. Dalam hidup kemasyarakatan sering kita jumpai ada orang tidak mempunyai pengetahuan matematika formal akan tetapi sangat akrab dengan matematika atau dapat menggunakan ide-ide matematika dengan baik. Misalnya Tukang Ukir, Tukang Bangunan, Penyusun Kalender Bali, Pedagang, dll. Praktek-praktek matematika seperti ini dinamakan Etnomatematika. Pada awalnya istilah Etnomatematika digunakan untuk praktek-praktek matematika orang buta huruf atau orang “primitif”, kemudian konsep etno berkembang lebih luas yaitu mencakup semua kelompok budaya seperti jargon, kode, simbol, mitos, cara, penalaran, dan pengambilan keputusan. Etnomatematika Tukang Ukir Bali menggunakan kesamaan, pergeseran, dan perputaran ; Etnomatematika Tukang Bangunan Bali menggunakan ukuran tubuh seperti *lengkat*, *nyari*, *rai*; sedangkan Etnomatematika Penyusun Kalender Bali menggunakan pengulangan dan pertemuan.

Kata-kata Kunci: Etnomatematika, Tukang Ukir, Tukang Bangunan, Penyusun Kalender

Abstract

The phrase "no day without math" seems appropriate to be used to show that mathematics is used in all aspects of human life. In social life often we encounter someone does not have a formal mathematical knowledge but very familiar with mathematics or it can use mathematical ideas very well . For example Balinese carver, Balinese builder, Balinese calendar authors, traders, etc. Practically, this is called Etnomatematics. Etnomatematics term was originally used to practice mathematical illiterate or "primitives", then the concept of developing a broader ethno ie covering all cultural groups such as jargon, codes, symbols, myths, ways, reasoning, and decision making. Ethnomatematics of Balinese carvers use similarity, shift and rotation; Ethnomatematics of Balinese builders use their own body size like *lengkat* , *nyari*, and *rai*. Meanwhile Balinese Calendar Authors use patterns such as repetition and meetings.

Key words : Etnomatematics, Balinese carver, Balinese Builder, Balinese Calendar Author

1. Pendahuluan

Ungkapan “tiada hari tanpa matematika”. nampaknya tepat digunakan untuk menunjukkan bahwa matematika digunakan dalam semua aspek kehidupan manusia. Dalam hidup kemasyarakatan sering kita jumpai ada orang tidak mempunyai pengetahuan matematika formal akan tetapi sangat akrab dengan matematika atau dapat menggunakan ide-ide matematika dengan baik. Misalnya

Tukang Ukir, Tukang Bangunan, Penyusun Kalender Bali, Pedagang, dll.

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, budaya, dan antropologi disebut Etnomatematika. Etnomatematika juga mengacu pada setiap bentuk budaya pengetahuan, aktivitas sosial atau karakteristik dari kelompok sosial dan/atau budaya yang dapat diakui oleh kelompok lain. Berikut ini secara berturut-turut dibahas berkaitan dengan Etnomatematika Tukang Ukir, Tukang Bangunan, dan Penyusun Kalender Bali?

2. Pembahasan

2.1 Etnomatematika

Istilah Etnomatematika pertama kali digunakan pada akhir tahun 1960 oleh matematika Brasil, D'Ambrosio, untuk menggambarkan praktek-praktek matematika dalam kelompok budaya. Pada awalnya istilah ini diberikan untuk praktek-praktek matematika orang buta huruf atau orang "primitif", kemudian konsep etno berkembang lebih luas yaitu jargon, kode, simbol, mitos, cara, penalaran, dan pengambilan keputusan (D'Ambrosio, 1985)

Waziri Yusuf, Ibrahim Saidu, dan Aisha Halliru (2010) mengatakan bahwa awalan "etno" mengacu pada kelompok budaya diidentifikasi, seperti masyarakat suku, kelas profesional dll dan termasuk bahasa mereka dan praktek sehari-hari. "Mathema" di sini berarti untuk menjelaskan, memahami dan mengelola realitas khusus dengan menghitung, mengukur, mengklasifikasi, pemesanan dan pemodelan pola yang timbul di lingkungan. Akhiran "tics" berarti seni teknik. Jadi Etnomatematika adalah seni teknik matematika yang digunakan oleh kelompok budaya dalam memahami, menjelaskan, dan mengelola masalah dan kegiatan yang timbul dalam domain sendiri. Etnomatematika juga mengacu pada setiap bentuk budaya, aktivitas sosial atau karakteristik dari kelompok sosial dan / atau budaya yang dapat diakui oleh kelompok lain.

Menurut D'Ambrosio (1985) karakteristik Etnomatematika adalah sebagai berikut.

1. Dipraktekkan di antara kelompok orang, budaya seperti anak-anak, buruh/tukang, kelompok suku, kelas profesional dll

2. Tergantung pada minat, motivasi, kode tertentu dan jargon, yang tidak termasuk matematika formal.
3. Matematika tersebut tidak formal dan ditemukan untuk digunakan oleh insinyur, tukang, dll.
4. Matematika tersebut tidak hanya menghitung tetapi juga termasuk mengklasifikasi, pemesanan, menyimpulkan, pemodelan dll

Sesuai dengan uraian di atas, Etnomatematika mempunyai makna yang cukup luas dan sangat berperan penting pada sejarah matematika, serta pendidikan matematika. Etnomatematika mendorong para pendidik matematika untuk memahami bagaimana matematika menjadi bagian budaya dan digunakan oleh semua orang dalam kehidupan.

2.2 Etnomatematika Tukang Ukir Bali

Ukiran Bali mempunyai karakteristik yang unik, dikembangkan berdasarkan motif-motif tertentu. seperti aktivitas manusia, lingkungan, tumbuhan, hewan, bun, dan lain-lain. Ukiran Bali ini dibuat dengan berbagai metode-metode sederhana. Gambar berikut adalah Ukiran Bali yang ditemukan pada rumah Still Bali.



Gambar 1: Ukiran Bali



Gambar 2: Ukiran Bali



Gambar 3. Ukiran Bali



Gambar 4. Ukiran Bali

Suharta (2012) menemukan bahwa dalam pengerjaannya Ukiran Bali, banyak menggunakan konsep kesamaan, pergeseran, dan perputaran. Dalam pembuatan ornament bisa menggunakan pola atau tanpa pola. Menggunakan pola terutama untuk desain ornament yang agak rumit dan panjang. Pola - pola biasanya difotocopi, ditempelkan pada kayu yang siap diukir, lalu diukir. Contoh pola adalah sebagai berikut.



Gambar 5. Pola Ukiran Bali

Untuk mendapatkan gambar dengan kesamaan, Tukang Ukir memutar pola tersebut sehingga diperoleh pola baru seperti gambar 6. Pola seperti ini digunakan untuk memperoleh bentuk ukiran yang sama. Cara lain yang

dilakukan oleh Tukang Ukir untuk mendapatkan pola kesamaan adalah dengan melipat kertas dan diisi karbon, kemudian salah satu sisinya digambarnya. Selanjutnya kertas tersebut dibuka sehingga mendapatkan gambar yang menunjukkan kesamaan.



Gambar 6. Pola Ukiran Bali (kesamaan)

Hal lain juga diungkap bahwa, pengerjaannya ornamen yang sederhana hanya menggunakan insting (Suharta, 2012). Sesuai dengan uraian di atas, dalam kaitan dengan matematika formal, Etnomatematika Tukang Ukir Bali sesuai dengan materi transformasi (pergeseran, perputaran, dan simetri).

2.3 Etnomatematika Tukang Banguna Bali

Suharta (2012) menemukan bahwa Arsitektur Bali cenderung menawarkan konsep kenyamanan, kekokohan, dan seni. Di samping itu, menyesuaikan dengan keinginan pemilik. Untuk konsep tersebut didasarkan pada pengalaman dan membaca buku. Untuk menjaga keharmonisan penghuni rumah maka dalam desain memperhatikan asta kosala kosali dan asta bumi.

Secara umum, jenis Rumah Bali yang paling sering dibuat adalah "seketus" (tiang 8) dan "tiang sanga" (tiang 9). Dalam pengerjaannya, menggunakan ukuran **nyari, rai, atau lengkat**, di samping menggunakan meteran. Temuan Suharta (2012) adalah di samping

menggunakan ukuran nyari, rai, atau lengkat juga digunakan lebar badan (*tuked bangkiyang*) terutama untuk ukuran angkul-angkul. Kadangkala dalam menentukan proporsi digunakan insting. Ukuran nyari dan lengkat berturut-turut ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 6. Dimensi Ukuran Bali
(Pulasari,dkk; 2008)

Hal lain juga ditemukan bahwa dalam pembuatan saka 1 rai dihitung 10 cm atau 11 cm. Bila 1 rai menunjukkan 10 cm maka tinggi sakanya dibuat 2,25 m. Dan jika lebar 1 rainya adalah 11 cm maka tinggi sakanya adalah $11 \times 225 = 24,75$ m. Tinggi sakanya disesuaikan dengan lebarnya, yang penting . bagus dilihat. Misalnya, 15 kali, 20 kali, dsb. Akan tetapi dalam praktek menentukan tinggi saka menggunakan meteran. Tinggi saka dibuat kira-kira 2,25 m kali lebar saka. Dalam kontek matematika formal, Etnomatematika Tukang Bangunan Bali

berkaitan dengan materi pengukuran panjang.

2.4 Etnomatematika Penyusun Kalender Bali

Pada dasarnya sistem Kalender Bali menggunakan proses pengulangan. Misalnya, pertemuan antara **Sapta Wara** dan **Panca Wara** jatuh setiap 35 hari sekali, karena Sapta Wara berulang setiap 7 hari dan Panca Wara berulang setiap 5 hari. Misalnya, orang yang lahir Saniscara-Keliwon, maka hari lahirnya ini berulang setiap 35 hari. Jika disekutukan dengan munculnya Wuku (yang juga berulang setiap 30 hari), maka yang dicari adalah kelipatan persekutuan antara bilangan 7, 5, dan 30, yaitu 210 hari. Dengan demikian, wetonan seseorang akan muncul setiap 210 hari atau 6 bulan Bali.

Berdasarkan pengkajian sumber-sumber yang relevan, pada hakekatnya sistem Kalender Bali menggunakan konsep pengulangan. Pertemuan (persekutuan) antara wewaran memiliki makna penting bagi umat Hindu di Bali dalam perhitungan *pedewasan*. Itu sebabnya Kalender Bali selalu dapat dilengkapi dengan unsur *pedewasan* secara akurat atau dipercaya kebenarannya oleh warga Bali, khususnya masyarakat Hindu di Bali. Hari baik atau sering disebut *dewasa ayu* menjadi pegangan kuat bagi masyarakat dalam melaksanakan suatu kegiatan. Misalnya upacara pernikahan diselenggarakan pada saat hari baik (*dewasa ayu*). Dengan konsep pengulangan dan pertemuan maka hari baik atau dewasa ayu saat ini dan masa depan dapat kita tentukan saat ini. Hal ini didukung oleh I Made Agus Putra Wijaya, salah seorang penyusun Kalender Bali (wawancara, 30 Agustus 2014) yang mengatakan bahwa, yang dijadikan panduan penyusunan kalender Bali adalah Wariga. Ada 300 wariga yang dijadikan acuan/panduan, diantaranya: wariga Pamuja Wuku, Pratiti Samutpada, Pramana Bahasa, Desanaming Tamba, Dawuh, Pawukon, Tekaning Lindu, Bhagawan Garga, Candra Praleka, Rsi Garga, Sundari Gading, Bah Sundari Putih, Sundari Bungkah, Palalubangan,

Paresesian, Bhasa Ekawalya, Uriga Garga, Canda Gn, Panca Gandai, dan yang lain, sampai 300 sumber bacaan. Di samping itu, yang juga dipakai acuan adalah Kalender Bundar sampai tahun 2200. Kalender tersebut ada pada abad ke 20 (1582 s.d 3599). Dalam penentuan pedewasan menggunakan wuku, sasih, wewaran (Tri Wara, panca wara, sapta wara, dll) yang merupakan pengulangan dan pertemuan. Pengetahuan tentang pengulangan dan pertemuan tersebut diperoleh dari buku sumber, dari lontar-lontar, para sulinggih, dan dari masyarakat maupun teman-teman penyusun Kalender Bali (Suarjana, Japa, Suharta, 2014). Dalam kaitan dengan matematika formal, Etnomatematika Penyusun Kalender Bali tersebut sesuai dengan materi basis bilangan dan kelipatan persekutuan terkecil.

2.5 Implikasi Dalam Pembelajaran

Matematika

Etnomatematika seperti uraian di atas, sangat berpotensi digunakan sebagai pangkal tolak pembelajaran matematika di kelas. Penggunaan *ukuran lengkat, rai, dan nyari* dapat dikaitkan dengan materi ukuran panjang. Dengan menggunakan ukuran tersebut, pembelajaran akan menjadi lebih bermakna karena lengkat siswa satu dengan lainnya berbeda-beda. Begitupula halnya dengan konsep kesamaan, pergeseran, dan perputaran ini erat kaitannya dengan materi simetri, pencerminan, dan pergeseran.

Contoh Pembelajaran Ukuran Panjang.

Siswa diperkenalkan atau ditunjukkan ukuran yang digunakan oleh Arsitektur Bali, yaitu *lengkat, rai, dan nyari*. Selanjutnya siswa diminta untuk mengukur panjang bangku dengan menggunakan ukuran-ukuran tersebut. Beberapa siswa diminta melaporkan hasil ukurannya, dan yang lainnya memberikan komentar. Selanjutnya bangku siswa diukur dengan menggunakan penggaris/meteran. Siswa diminta oleh guru mengubah ukuran panjang meter, cm menjadi *lengkat, rai, atau nyari*, dan begitu sebaliknya. Dengan tuntunan guru, siswa diharapkan dapat menemukan

kaitan ukuran tersebut dengan satuan panjang meter atau cm.

3. Penutup

Etnomatematika merupakan perpaduan antara budaya, matematika, dan antropologi. Etnomatematika telah tumbuh dan berkembang dalam praktek kehidupan. Etnomatematika Tukang Ukir Bali menggunakan kesamaan, pergeseran, dan perputaran; Etnomatematika Tukang Bangunan Bali menggunakan ukuran tubuh seperti *lengkat, nyari, rai*; sedangkan Etnomatematika Penyusun Kalender Bali menggunakan pengulangan dan pertemuan. Etnomatematika tersebut sangat relevan dengan matematika formal yang diajarkan di kelas. Agar pembelajaran matematika menjadi bermakna, maka sebagai alternatif Etnomatematika dapat digunakan sebagai pangkal tolak pembelajaran.

4. Daftar Pustaka

- D' Ambrosio, Ubiratan. 1985. *Ethnomathematics & its Place in the History & Pedagogy of Mathematics. For the Learning of Mathematics* 5 (2): 44-48
- François, Karen.2010. The role of Ethnomathematics Within Mathematics Education. *Proceedings of CERME 6*, January 28th-February 1st 2009, Lyon France
- Pulasari, dkk. 2008. *Cakepan Asta Kosala kosali lan Asta Bhumi*. Surabaya: Paramita
- Sardjiyo dan Paulina Pannen. 2005. Pembelajaran Berbasis Budaya: Model Inovasi Pembelajaran dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. *Jurnal Pendidikan*.6(2): 83-98
- Suharta. 2012. *Eksplorasi Etnomatematika Arsitektur Bali*. Laporan penelitian tidak dipublikasikan. Singaraja: Undiksha
- Suarjana, Japa, Suharta. 2014. *Eksplorasi Etnomatematika Kalender Bali*.

Laporan penelitian tidak
dipublikasikan. Singaraja: Undiksha

Waziri Yusuf M, Ibrahim Saidu, dan
Aisha Halliru. 2010.

Ethnomathematics (A Mathematical
Game in Hausa Culture).
*International Journal of
Mathematical Science Education.*
3(1): 36 – 42