

Matematika dalam Budaya: Analisis Etnomatematika dalam Susunan Gebogan pada ritual keagamaan di Bali

Risky Ardian¹, Nadhifa Zulfa Shafira Aziz², Dewi Nufaisatunnida³, Ahmad Faridh Ricky Fahmy⁴

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

e-mail: risky.ardian@mhs.uingusdur.ac.id¹

Abstract

In Balinese culture, there is an offering commonly known as gebogan, which is an arrangement of fruit, snacks, and flowers arranged in tiers to be offered in religious ceremonies. This study uses a qualitative descriptive approach with ethnographic methods, where data is obtained through documentation, observation, and literature review. The results of the study indicate that the process of arranging gebogan offerings involves the application of mathematical concepts, especially in the aspects of geometry and number patterns. For example, the arrangement of fruit on gebogan resembles a cone shape, the size of the number of fruits that demonstrates the geometric concept of dilation transformation, while the number of fruit levels generally follows a certain pattern that can be explained by the concept of ratio or number sequence. This proves that the gebogan tradition in Balinese society is not only full of religious meaning, but also contains mathematical applications. Thus, gebogan can be seen as a concrete manifestation of ethnomathematics.

Keywords: Bali, Ethnomathematics, Gebogan.

Abstrak

Dalam kebudayaan Bali terdapat sebuah sesaji yang biasa dikenal dengan gebogan, yaitu susunan buah, jajanan, dan bunga yang ditata secara bertingkat untuk dipersembahkan dalam upacara keagamaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode etnografi, dimana data diperoleh melalui dokumentasi, observasi, serta kajian literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penyusunan gebogan sesaji melibatkan penerapan konsep matematika, terutama pada aspek geometri dan pola bilangan. Contohnya, susunan buah pada gebogan menyerupai bentuk kerucut, ukuran jumlah buah yang menunjukkan konsep geometri transformasi dilatasi, sedangkan jumlah tingkatan buah umumnya mengikuti pola tertentu yang dapat dijelaskan dengan konsep rasio atau barisan bilangan. Hal ini membuktikan bahwa tradisi gebogan dimasyarakat Bali tidak hanya sarat makna religius, tetapi juga mengandung penerapan matematis. Dengan demikian, gebogan dapat dipandang sebagai wujud nyata dari etnomatematika.

Kata Kunci: Bali, Etnomatematika, Gebogan.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman budaya yang sangat kaya. Karena, Indonesia adalah negara yang memiliki berbagai pulau dan daerah. Sehingga, budaya yang dimiliki sangat banyak dan beragam. Istilah "budaya" atau "kebudayaan" berasal dari bahasa Sanskerta, yaitu "buddhayah," bentuk jamak dari "buddhi" (akal atau budi), yang merujuk pada segala hal yang berkaitan dengan akal dan pemikiran manusia (Soni, 2023). Salah satu dari banyaknya daerah yang memiliki budaya beragam adalah Bali. Bali dikenal sebagai daerah yang memiliki tradisi dan budaya yang masih dijaga dengan kuat. Mayoritas masyarakat di Pulau Dewata memeluk agama Hindu, sehingga kehidupan sosial budayanya banyak dipengaruhi oleh pemujaan terhadap para dewa dan dewi. Salah satu bentuk budaya yang khas terdapat di Bali, di mana masyarakatnya masih memegang teguh tradisi dan ritual keagamaan. Masyarakat Bali sangat menjunjung tinggi nilai-nilai adat dan ajaran agama Hindu, yang mempengaruhi hampir semua aspek kehidupan mereka, termasuk dalam berbagai jenis upacara keagamaan.

Salah satu budaya yang mencolok dalam ritual keagamaan di Bali adalah *gebogan*. *Gebogan* merupakan susunan persembahan yang terdiri dari buah-buahan, jajanan tradisional, dan bunga yang disusun menjulang tinggi dan rapi sehingga memiliki nilai estetika. Biasanya *gebogan* akan dibawa dengan cara dijunjung tinggi di atas kepala seorang perempuan Bali dengan menggunakan kebaya yang anggun dan berjalan rapi. Ritual keagamaan ini biasa disebut dengan *tradisi mapeed*. *Tradisi Mapeed* adalah bagian dari rangkaian prosesi keagamaan di pura yang dilakukan oleh umat Hindu Bali sebagai bentuk ungkapan syukur dan penghormatan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa (Rusita et al., 2018). Kegiatan ini bukan sekadar ritual keagamaan, tetapi juga mencerminkan nilai kebersamaan, kedisiplinan, serta rasa spiritualitas yang tinggi. Selain memiliki makna religius, *Mapeed* juga menjadi bentuk pelestarian budaya dan identitas lokal yang diwariskan turun-temurun dari leluhur masyarakat Bali. Dalam penyusunan *gebogan*, buah yang digunakan harus mengandung unsur panca rengga. Panca rengga merupakan lima jenis buah yang berasal dari lima kelahiran (Wisuda & Subrata, 2021). Lima jenis kelahiran ini mencakup jenis buah yang berasal dari bunga (misalnya apel, jeruk, dan mangga), buah yang hanya berbuah sekali (misalnya pisang), buah yang langsung tumbuh melalui batangnya (misalnya nangka dan durian), buah bersisik (misalnya salak, nanas, dan buah naga), dan buah yang berasal dari akar atau umbi-umbian (misalnya bengkoang dan ketela). Apabila unsur panca rengga tersebut tidak ada, maka nilai spiritual dari *gebogan* itu sendiri akan hilang.

Dengan beragamnya budaya di Indonesia khususnya Bali, dapat mempermudah pembelajaran yang ada di tingkat pendidikan. Secara makna filosofis, pendidikan tumbuh dari akar tradisi budaya manusia yang telah berkembang sejak zaman dahulu (Widyastuti, 2021). Pendidikan memiliki peran sebagai proses pembentukan budaya, yaitu usaha untuk menanamkan nilai serta norma dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara, guna menciptakan pribadi yang berakhlak, bermoral, dan memiliki karakter budaya yang kuat. Sehingga penting untuk setiap insan mengampu pendidikan setinggi mungkin. Berbagai macam pendidikan yang ada, budaya dapat diintegrasikan dengan salah satu cabang ilmu yaitu matematika. Matematika adalah ibu dari segala ilmu (Tarigan, 2021). Matematika yang diintegrasikan dengan budaya biasa disebut dengan etnomatematika.

Etnomatematika merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengaitkan konsep-konsep matematika dengan konteks budaya lokal masyarakat (Muhammad, 2023). Pendekatan ini menekankan bahwa matematika tidak hanya bersifat abstrak dan formal, tetapi juga dapat ditemukan dalam aktivitas budaya sehari-hari. Istilah *etnomatematika* pertama kali dikenalkan oleh seorang matematikawan asal Brasil bernama D'Ambrosio pada tahun 1977. Secara etimologis, kata ini terdiri dari tiga unsur utama. Awalan "*ethno*" merujuk pada ruang lingkup sosial budaya yang sangat luas, mencakup bahasa, kebiasaan, norma perilaku, simbol, hingga mitos dalam suatu masyarakat. Sementara itu, bagian "*mathema*" mengandung makna proses untuk menjelaskan, memahami, mengetahui, serta melakukan berbagai aktivitas seperti pengukuran, pengkodean, penalaran, dan pemodelan. Akhiran "*tics*", yang berasal dari kata *techne*, mengandung arti yang berkaitan dengan teknik atau keterampilan (Turmuzi et al., 2022). Etnomatematika memiliki keterkaitan yang kuat dengan cara berpikir matematis yang tumbuh dan berkembang dalam konteks budaya suatu masyarakat, serta berpotensi untuk diterapkan dalam pembelajaran melalui integrasi ke dalam kurikulum sekolah (Mawaddah, 2018). Di samping itu, etnomatematika turut mengkaji pola-pola serta ciri khas matematika yang muncul dan berkembang di tengah kehidupan budaya masyarakat tertentu (Kou & Deda, 2020). Dengan kata lain, etnomatematika berperan sebagai pendekatan edukatif yang menghubungkan budaya lokal dengan konsep-konsep matematika, sehingga penggunaannya sangat sesuai untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di lingkungan sekolah (Muhammad, 2023).

Penelitian tentang *gebogan* penting untuk dilakukan karena bisa memberikan gambaran bagaimana masyarakat Bali menerapkan konsep matematika dalam aktivitas sehari-hari mereka khususnya pada ritual keagamaan. Studi ini tidak hanya sebatas

penelitian ilmiah, tetapi juga membuka peluang untuk memahami bagaimana matematika yang bersifat universal dapat ditelaah dan diterapkan melalui sudut pandang budaya lokal. Dengan menelusuri praktik tradisional seperti *gebogan*, penelitian ini berupaya memperluas wawasan mengenai keterkaitan antara matematika dan budaya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menumbuhkan apresiasi yang lebih tinggi terhadap pengetahuan tradisional masyarakat Bali, yang selama ini jarang diangkat dalam pendidikan formal. Secara keseluruhan, temuan dari studi ini diharapkan dapat memperkaya pendekatan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, relevan, dan berbasis kearifan lokal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan kerangka etnografi sebagai landasannya. Pendekatan ini menekankan pada pengumpulan data yang bersifat naratif atau visual, bukan numerik, sehingga memungkinkan peneliti untuk menggali makna dan pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diteliti dalam konteks budaya tertentu. Peneliti menganggap bahwa pendekatan etnografi mampu untuk menggali informasi secara mendalam terkait budaya Bali khususnya mengenai *gebogan*.

Menurut Spradley 1980, Atkinson 1992, Wolcott 1997, etnografi adalah studi budaya dengan tujuan untuk mempelajari dan memahami kehidupan seseorang (Gita & Heni, 2020). Metode etnografi mengandalkan keterlibatan langsung melalui observasi lapangan, partisipasi aktif, wawancara, serta kajian terhadap unsur-unsur budaya guna memperoleh pemahaman menyeluruh tentang cara hidup dan perspektif masyarakat tertentu. Pendekatan ini sangat relevan untuk mengeksplorasi persoalan sosial dan budaya, serta kerap diterapkan dalam disiplin ilmu seperti antropologi, sosiologi, dan bidang ilmu sosial lainnya.

Penelitian ini menggunakan observasi, dokumentasi, dan kajian literatur untuk mengumpulkan data. Metode observasi digunakan sebagai metode untuk memperoleh informasi terkait sejarah dan mengamati secara langsung objek-objek matematika yang ada pada *gebogan* sebagai salah satu alat dalam ritual keagamaan masyarakat yang ada di daerah Bali. Dokumentasi digunakan sebagai metode untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi elemen etnomatematika dalam struktur *gebogan*, dan kajian literatur dilakukan untuk menghimpun informasi teoritis dari beragam sumber demi memperdalam pemahaman tentang nilai budaya yang melekat pada *gebogan* sebagai alat ritual keagamaan masyarakat yang ada di daerah Bali. Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengklasifikasikan data yang diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Kemudian data disesuaikan dengan fokus permasalahan serta tujuan penelitian, yaitu untuk

menggali unsur-unsur matematika (etnomatematika) yang terkandung dalam struktur *gebogan* yang mana menjadi alat ritual keagamaan masyarakat yang ada di daerah Bali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini memberikan gambaran nyata bahwa masyarakat Hindu di Bali telah menerapkan konsep matematika dalam kegiatan ritual keagamaan. Hal ini ditunjukkan dari adanya *gebogan* yang telah dibuat oleh masyarakat Hindu di Bali dan disesuaikan dengan aturan yang berlaku didalam agama tersebut.



Gambar 1. Gebogan

Dalam konteks analisis konsep matematika pada struktur *gebogan* dalam ritual keagamaan Bali menunjukkan bahwa nilai budaya yang ada dalam *gebogan* menerapkan konsep matematika dalam penggunaannya. Unsur-unsur dalam pembuatan Gebogan itu sendiri juga berdasarkan pada perpaduan konsep matematika seperti deret aritmatika sehingga menghasilkan Gebogan yang simetris. Proses pembuatan Gebogan melibatkan konsep deret aritmatika dimana untuk penyusunan dalam susunan buah-buahan, jajan maupun bunga dalam Gebogan. Itu dilakukan agar gebogan tetap stabil dan mudah disusun. Ini menunjukkan bahwa konsep-konsep matematika seperti geometri, simetri dan proposisi menjadi bagian inti dari praktik tradisional yang ada di daerah Bali itu sendiri. Sekaligus memperlihatkan bagaimana nilai-nilai budaya dan spiritual juga mempengaruhi penerapan matematika dalam konteks etnografi. Dengan demikian, pembuatan Gebogan di daerah Bali tidak hanya berfungsi sebagai penghormatan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, tetapi juga sebagai contoh nyata dari penerapan etnomatematika.

Pembahasan

1. *Filosofi Gebogan dalam ritual keagamaan di Bali*

Gebogan atau Pajegan biasanya dibuat oleh masyarakat Hindu untuk diberikan sebagai persembahan atau dihaturkan ke Pura atau untuk memeriahkan berbagai upacara adat Bali. Biasanya, para gadis atau perempuan mengusung gebogan atau gebogan menuju ke pura setempat, yang menciptakan pemandangan yang sangat indah (Juniarta et., 2022). Fungsi lain dari Gebogan sendiri antara lain: (1) sarana bhakti dan syukur (yadnya), (2) tanda penghormatan atas anugerah kesuburan dan kemakmuran, (3) media edukasi nilai-nilai estetika, dan (4) memperkuat solidaritas sosial melalui gotong royong menata, membawa dan menghaturkannya (Harimbawa, 2015).

Dalam praktik agama Hindu, Gebogan dibagi menjadi dua kategori; yakni gebogan tradisional dan modern (Rudiarta & Rajendra, 2023). Banten Gebogan Tradisional dibuat dengan berbagai jenis buah-buahan, jajan, dan bunga serta dihiasi dengan sampian gebogan yang disusun di atas dulang berbentuk gunung. Untuk gambar gebogan tradisional terdapat pada gambar 2.



Gambar 2. Gebogan Tradisional

Sedangkan gebogan modern adalah pengembangan atau inovasi dari gebogan tradisional, terutama dari bahan yang dibuat oleh pabrik dan biasanya menggunakan bahan yang tidak berasal dari alam, seperti snack, minuman kaleng, dan lainnya. Untuk gambar gebogan modern terdapat pada gambar 3.

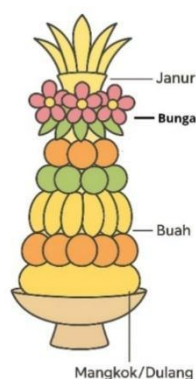


Gambar 3 Gebogan Modern

Untuk proses pembuatan gebogan sendiri antara lain: (1) Pemilihan buah-buahan dan juga jajan yang bermacam-macam, mengikuti pakem adat dan estetika, (2) Susunan buah dan jajan diletakkan dalam dulang berbentuk bundar yang semakin mengecil ke atas sehingga membentuk kerucut, (3) Bagian bawah dulang harus kokoh dengan penopang yang terbuat dari pelepah pisang agar stabil, (4) Di bagian atas diletakkan sampiyan sebagai tanda penghormatan kepada Tuhan (Juniarta et al., 2022).

2. Struktur Gebogan dalam ritual keagamaan di Bali

Untuk menunjukkan rasa terima kasih kepada Tuhan YME, orang yang menghasilkan hasil bumi biasanya membuat gebogan dari buah-buahan atau panganan yang berasal dari hasil bumi. Secara struktur, gebogan dapat dibagi menjadi bagian dasar, tengah, dan atas. Potongan kayu berbentuk piring dengan satu kaki tambahan disebut dulang menopang gebogan di bagian dasar. Untuk gebogan, batang pisang yang kecil pertama kali dipasang di bagian tengah. Gebogan dipenuhi dengan buah-buahan dan panganan, yang biasanya terbuat dari beras atau jagung. Porosan atau canang yang terbuat dari janur (daun kelapa) dan bunga berada di bagian atas, yang menunjukkan kesucian dan persembahan kepada Gebogan.



Gambar. 4 Susunan dalam gebogan

Susunan Gebogan dalam ritual keagamaan Bali sendiri antara lain:

a. Mangkok / Dulang (alas)

Bagian paling bawah adalah alas atau mangkok/dulang. Dalam setiap upacara keagamaan atau upacara yadnya di Bali, selalu dipersembahkan persembahan kepada para Dewa atau Leluhur. Salah satu sarana yang digunakan sebagai tempat persembahan adalah dulang. Dalam upacara ini, Dulang adalah nampan bundar berkaki yang biasanya terbuat dari kayu. Dulang digunakan sebagai tempat untuk menyangga buah-buahan dan panganan tradisional yang disusun dan ditata ke atas

pada bagian paling atas dengan hiasan janur. Pada zaman dahulu, dulang masih dibuat dengan bahan dan metode sederhana. Dulang yang digunakan pada masa itu masih terbuat dari tanah liat atau gerabah dan tanpa hiasan. Namun seiring perkembangan zaman, banyak kreasi telah ditemukan dalam pembuatan dulang Bali. Pada awalnya, fungsi dulang Bali telah mengalami perubahan. Dahulu, dulang hanya digunakan sebagai sarana upacara. Bentuknya yang sederhana hanya memikirkan fungsi praktis dari benda tersebut. Namun kini, seiring perkembangan zaman dan meningkatnya kreativitas masyarakat Bali, dulang tidak hanya memiliki fungsi praktis, tetapi juga fungsi estetika (Nandaryani & Brahmanta, 2020).



Gambar. 4 Dulang pada zaman dahulu



Gambar. 5 Dulang modern

Umumnya berbentuk setengah bola (mangkok) atau piring datar lebar (dulang), terbuat dari kayu, anyaman bambu, atau logam ringan. Bentuk cekung meningkatkan friksi dan daya tumpu. Secara fungsional, dulang berperan sebagai penopang utama seluruh susunan di atasnya. Dari perspektif budaya, dulang melambangkan bumi dan dunia material sebagai pijakan awal manusia sebelum mencapai tingkat spiritual yang lebih tinggi. Pemilihan bahan dan bentuk dulang juga tidak sembarangan; pembuatan gebogan secara intuitif mempertimbangkan kekuatan, kestabilan, dan keseimbangan agar gebogan aman dibawa dalam prosesi.

b. Susunan buah-buahan (badan gebogan)

Di atas alas tersusun tingkatan buah-buahan yang menjadi badan utama gebogan. Buah-buahan disusun bertingkat dari bawah (buah besar/berat) ke atas (buah lebih kecil/ringan), membentuk profil kerucut atau kerucut terpancung bertingkat. Pada setiap tingkat, buah disusun simetris radial membentuk cincin (lingkaran). Buah biasanya meliputi pisang, jeruk, apel, salak, mangga, nanas, dan lainnya yang mewakili panca rengga. Setiap tingkat biasanya terdiri dari satu jenis buah dengan ukuran seragam untuk menjaga kesimetrisan. Urutan penempatan pun

mempertimbangkan bobot dan ukuran, sehingga buah yang lebih berat dan besar ditempatkan di bawah untuk menambah kestabilan, sedangkan buah yang lebih kecil dan ringan berada di atas. Dalam konsep geometri, lingkaran pada tiap tingkat dapat dipandang sebagai hasil dilatasi dari lingkaran tingkat sebelumnya dengan faktor skala. Nilai yang digunakan biasanya berkisar antara 0,70 hingga 0,85 yang secara empiris menjaga proporsi estetis sekaligus stabilitas.

c. Bunga dan hiasan puncak



Gambar.6 hiasan bunga pada gebogan

Bagian selanjutnya adalah hiasan bunga yang biasanya diletakkan di puncak susunan buah. Bunga yang digunakan dapat berupa bunga kamboja, mawar, melati, atau kombinasi berbagai jenis bunga yang dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk mahkota gebogan. Bunga dirangkai kompak pada puncak sebagai mahkota gebogan. Fungsi simbolik Memaknai penyempurna persembahan. Secara visual menutup profil kerucut menjadi puncak yang runcing dan rapi. Dari sisi budaya, bunga melambangkan kesucian, keindahan, dan persembahan tertinggi yang ditujukan kepada Tuhan. Kehadirannya di puncak tidak hanya memperindah, tetapi juga menjadi simbol pencapaian spiritual tertinggi setelah melewati tahapan kehidupan yang diwakili oleh susunan buah di bawahnya.

d. Canang sampian (daun janur hias)



Gambar. 7 canang sampian

Selain bunga, canang sampian (daun janur hias) menjadi elemen yang memperkuat estetika sekaligus menambah kesan tinggi pada gebogan. Gebogan biasanya diisi dengan canang atau rangkaian sampian, yang secara umum dikenal dengan istilah sampian gebogan. Unsur Sampian Gebogan inilah merupakan wujud persembahan dan bhakti terhadap Tuhan sebagai sang pencipta alam semesta. Di bagian puncaknya, gebogan sering dihiasi dengan bunga yang ditancapkan. Bunga tersebut bukan hanya dimaknai sebagai wujud persembahan, tetapi juga melambangkan keindahan alam semesta. Dengan demikian, gebogan tidak hanya berfungsi sebagai sarana upacara, melainkan juga menampilkan nilai estetika dalam setiap persembahannya. Janur yang digunakan biasanya dianyam membentuk pola simetris atau dilengkungkan membentuk busur yang mengapit puncak gebogan dan diletakkan sesajen sebagai wujud persembahan kepada Tuhan pencipta alam. (Dewi & Darmastuti, 2021). Dalam perspektif etnomatematika, motif anyaman janur memuat pola pengulangan dan simetri lipat yang merupakan konsep dasar dalam matematika pola. Secara filosofis, janur melambangkan kesucian, kesederhanaan, dan penghormatan, melengkapi makna simbolik dari bunga dan buah di bawahnya.

Canang dan sampian merupakan satu kesatuan sarana persembahan yang memiliki kedudukan penting dalam kehidupan spiritual masyarakat Hindu Bali. Canang biasanya dirancang menggunakan janur, yaitu daun kelapa muda yang masih lentur dan mudah dibentuk menyerupai wadah kecil berbentuk segi empat. Di dalam wadah tersebut diletakkan bunga-bunga, makanan ringan, atau bahkan uang logam, yang kesemuanya menjadi simbol ketulusan dan rasa syukur kepada sang Tuhan. Meski bentuknya sederhana, canang memiliki nilai mendalam karena menjadi media yang mempererat hubungan manusia dengan Sang Pencipta dan alam semesta. Tidak heran bila canang dapat dijumpai hampir setiap hari di pura, di pelataran rumah, maupun di sudut-sudut tempat yang dianggap suci. Sampian sendiri berfungsi melengkapi sekaligus memperindah canang. Sampian dibuat dengan keterampilan khusus, menggunakan janur yang dianyam, dilipat, atau dibentuk menjadi ragam pola. Kehadirannya memberikan sentuhan estetik pada canang sehingga tampak lebih indah dan layak sebagai persembahan. Lebih jauh, sampian juga dimaknai sebagai simbol kesucian dan penyempurna, yang menjadikan canang tidak hanya

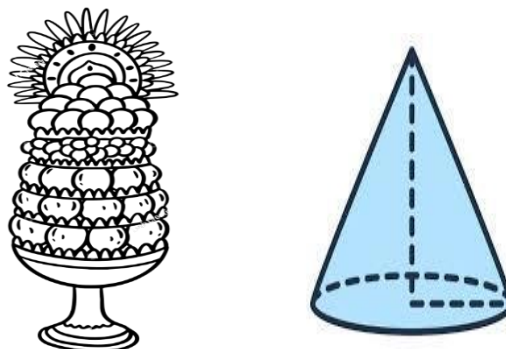
sekadar persembahan fisik, tetapi juga sarana untuk menghadirkan harmoni spiritual.

Keempat bagian utama ini membentuk sebuah struktur utuh yang kokoh dan harmonis. Dulang sebagai alas menjadi pusat referensi ukuran, susunan buah-buahan membentuk badan kerucut yang stabil, bunga sebagai mahkota mempercantik sekaligus menyampaikan makna spiritual tertinggi, dan janur menegaskan proporsi serta garis visual keseluruhan.

3. Konsep Etnomatematika Pada Struktur Gebogan dalam ritual keagamaan di Bali

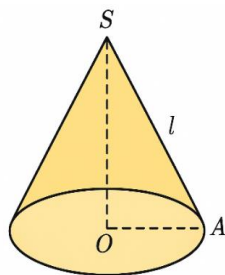
Etnomatematika adalah studi yang menjelaskan bahwa suatu budaya dapat diintegrasikan kepada budaya yang ada. Dalam konteks budaya Bali, konsep etnomatematika dapat ditinjau dari berbagai unsur, termasuk dalam bangunan tradisional dan instrumen yang digunakan dalam ritual keagamaan. Salah satu contohnya adalah *gebogan*. Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi yang telah dilakukan, konsep *gebogan* memuat beberapa objek bangun geometri.

Konsep kerucut



Gambar 8. Bentuk susunan gebogan seperti bentuk kerucut.

Bentuk susunan buah atau benda lain yang ada pada gambar 8 dapat dimodelkan secara konsep geometri pada gambar 8, dapat dipahami bahwa hasil pemodelan tersebut bangun ruang yang memiliki tinggi, sisi lengkung dan alas dari sebuah bangun datar. Berdasarkan hal, tersebut, peneliti selanjutnya menganalisis konsep bangun ruang sesuai gambar 8.

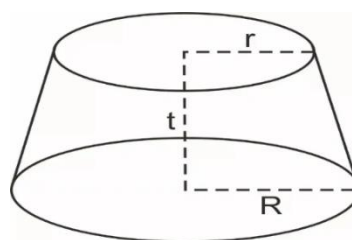


Gambar 9. Bentuk kerucut

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 9, dapat diidentifikasi bahwa struktur susunan gebogan memuat konsep bangun ruang kerucut. Sifat-sifat kerucut yang tergambar dalam model struktur susunan gebogan, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 9, meliputi hal-hal berikut.

1. Kerucut adalah bangun ruang menyerupai limas dengan alas berbentuk lingkaran.
2. Jaring-jaringnya tersusun dari satu lingkaran dan satu bidang segitiga.
3. Kerucut memiliki dua sisi dan satu rusuk.
4. Salah satu sisinya berupa permukaan lengkung yang dikenal sebagai selimut kerucut yang ditunjukkan pada simbol l .
5. Memiliki satu titik sudut yaitu titik sudut O .
6. Memiliki satu puncak di bagian atas bangun yaitu pada titik S .

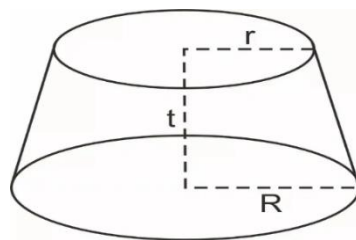
Konsep bangun ruang kerucut terpancung pada dulang bagian bawah



Gambar 10. Bentuk dulang gebogan seperti bangun ruang kerucut terpancung

Dulang bagian paling bawah pada gambar 10 dapat dimodelkan secara geometris sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10. Dari pemodelan tersebut tampak bahwa bentuk atap terdiri atas dua bidang alas sejajar berbentuk lingkaran dengan ukuran berbeda, yang dihubungkan oleh sebuah bidang lengkung menyempit ke atas.

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, peneliti selanjutnya menganalisis konsep bangun ruang yang sesuai dengan struktur dulang pada *gebogan* pada gambar 10.



Gambar 11. bangun ruang kerucut terpancung

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 11, dapat diketahui bahwa struktur dulang *gebogan* memuat konsep bangun ruang limas. Sifat-sifat kerucut terpancung yang tampak pada pemodelan dulang sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 11 adalah sebagai berikut:

1. Memiliki dua bidang alas berbentuk lingkaran, yaitu lingkaran kecil pada bagian atas dan lingkaran besar pada bagian bawah.
2. Tidak memiliki titik puncak.
3. Selimut berbentuk bidang lengkung.
4. Terdapat dua jari-jari yaitu jari-jari lingkaran kecil (r) dan jari-jari lingkaran besar (R).
5. Tinggi kerucut tegak lurus dengan kedua alas.

Konsep geometri transformasi dilatasi

Gebogan merupakan salah satu bentuk sesaji yang memiliki nilai estetika sekaligus simbolis dalam budaya masyarakat Bali. Dari sudut pandang matematika, susunan *gebogan* dapat dianalisis melalui konsep transformasi geometri, khususnya dilatasi. Dilatasi adalah suatu pemetaan yang mengubah ukuran suatu bangun dengan cara memperbesar atau memperkecilnya, tanpa mengubah bentuk aslinya (Susanto et al., 2021). Dilatasi dalam geometri adalah transformasi yang mengubah ukuran bangun membesarkan atau mengecilkan dengan tetap mempertahankan bentuk dan perbandingan sisi-sisinya (Wulandari et al., 2025). Secara formal, dilatasi dari titik (x, y) terhadap pusat O dengan faktor skala k didefinisikan sebagai:

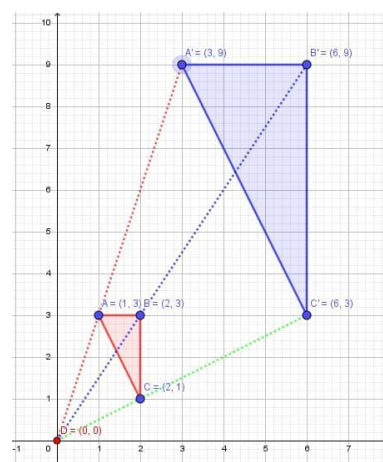
$$x' = kx, y' = ky$$

dengan k adalah faktor skala. Jika $k > 1$, bangun hasil dilatasi akan membesar. Jika $0 < k < 1$, bangun akan mengecil. Apabila $k < 0$, bangun akan mengalami pembesaran atau pengecilan sekaligus pencerminan terhadap pusat dilatasi.

Prinsip ini dapat diterapkan untuk memahami perbandingan ukuran buah dalam gebogan. Misalnya, jika pada lapisan dasar terdapat jeruk berdiameter 10 cm, kemudian di atasnya diletakkan apel berdiameter 8 cm, maka dapat dikatakan bahwa apel merupakan hasil dilatasi jeruk dengan faktor skala $k = 0,8$. Jika lapisan berikutnya berupa jambu berdiameter 6 cm, maka dibandingkan jeruk, faktor skalanya $k = 0,6$, sedangkan dibanding apel di bawahnya $k = 0,75$. Hal ini menunjukkan bahwa gebogan dapat menggunakan faktor skala konstan atau bervariasi sesuai ketersediaan buah dan pertimbangan estetika.

Selain hubungan ukuran, dilatasi juga menjelaskan kestabilan susunan gebogan. Luas penampang buah berkurang mengikuti kuadrat faktor skala ($L' = k^2 L$), sedangkan volumenya mengikuti pangkat tiga faktor skala ($V' = k^3 V$). Oleh karena itu, buah-buahan berukuran besar ditempatkan di bagian bawah untuk menopang beban lapisan atas. Secara visual, perbandingan yang proporsional membuat gebogan tampak seimbang dan harmonis.

Dari sisi makna budaya, penyusutan ukuran buah dari bawah ke atas dapat ditafsirkan sebagai simbol perjalanan menuju sesuatu yang lebih halus dan ringan. Hal ini menunjukkan bahwa gebogan bukan sekadar sarana persembahan, tetapi juga mencerminkan penerapan konsep matematika yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, sekaligus memadukan aspek estetika, simbolik, dan keseimbangan.



Gambar 12. Konsep geometri transformasi dilatasi

Konsep Barisan Aritmatika

Salah satu konsep matematika yang sering ditemukan adalah barisan aritmatika. Barisan Aritmatika digunakan dalam etnomatematika untuk menjelaskan keteraturan dan harmoni yang tercipta secara alami maupun budaya, termasuk dalam desain dan susunan ornamen atau pola di berbagai tradisi. Barisan Aritmatika adalah pola bilangan dengan urutan bilangan sebelum dan sesudahnya memiliki selisih yang sama.

Rumus:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

a = suku pertama

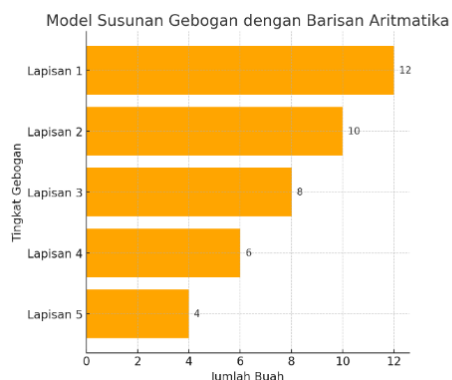
b = beda

$$= U_2 - U_1$$

$U_n = \text{suku ke } - n$



Lapisan 5
Lapisan 4
Lapisan 3
Lapisan 2
Lapisan 1



Adapun permisalan dari konsep tersebut adalah misalnya lapisan 1 (paling bawah) terdapat 12 buah, lapisan 2 terdapat 10 buah, lapisan 3 terdapat 8 buah, lapisan 4 terdapat 6 buah, lapisan 5 (paling atas) terdapat 4 buah. Susunan gebogan tersebut merupakan barisan aritmatika menurun dengan

$$a = 12$$

$$b = -2$$

atau disini bisa dikatakan b (beda) dari barisan tersebut adalah 2. Jika di masukkan ke dalam rumus suku ke- n :

$$U_n = 12 + (n - 1)(-2) = 12 - 2(n - 1)$$

Jika ada 5 tingkat, maka jumlah seluruh buah:

$$S_5 = \frac{5}{2}(2 \cdot 12 + (5 - 1)(-2)) = \frac{5}{2}(24 - 8) = \frac{5}{2} \cdot 16 = 40$$

Artinya, total buah dalam gebogan adalah 40 buah.

Susunan Gebogan dapat dimodelkan sebagai barisan aritmatika menurun dimana jumlah buah pada tiap tingkat berkurang dengan selisih tetap. Hal ini, tidak hanya mencerminkan keteraturan matematis, tetapi juga memuat nilai budaya dan filosofi, sekaligus menjadikan gebogan sebagai media pembelajaran matematika berbasis etnomatematika yang kaya akan makna.

4. *Stabilitas Gebogan dalam ritual keagamaan di Bali*

Gebogan menjadi salah satu bentuk sesaji masyarakat Bali yang memiliki estetika tinggi. Selain ditinjau dari konsep geometri, gebogan juga mengandung unsur kestabilan benda tegar yang ada pada konsep fisika. Stabilitas ini menjadi penting karena gebogan harus berdiri tegak selama prosesi acara ritual keagamaan. Oleh sebab itu, aplikasi teori pusat masa yang ada pada kestabilan benda tegar dan distribusi beban dapat digunakan untuk menganalisis kestabilannya.

Sebuah susunan dianggap stabil jika pusat massanya terletak di dalam area alas penopangnya. Secara matematis, pusat massa (x_c, y_c) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$x_c = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i}, \quad y_c = \frac{\sum m_i y_i}{\sum m_i}$$

Setiap komponen penyusun memiliki massa m_i dengan posisi koordinat (x_i, y_i) . Dari data tersebut, koordinat pusat massa (x_c, y_c) dapat ditentukan sebagai representasi keseimbangan total susunan. Apabila titik pusat massa tersebut berada di luar batas lingkaran alas penopang, maka struktur gebogan akan kehilangan kestabilannya dan berpotensi tumbang. Selain itu, kemiringan sisi gebogan yang menyerupai kerucut dapat dihitung menggunakan rasio tinggi (h) terhadap jari-jari alas (r) sehingga kemiringan:

$$\tan \theta = \frac{r}{h}$$

Dalam konteks nyata, lapisan paling bawah pada gebogan diisi menggunakan buah yang lebih besar dan berat, sementara lapisan paling atas diisi buah yang lebih kecil atau jajan kering. Struktur tersebut mengikuti prinsip rasio bertingkat yang membuat distribusi massa semakin ringan ke bagian atas. Hal ini menyebabkan pusat massa tetap terpusat di bagian bawah, sehingga kestabilan gebogan dapat terjaga. Kestabilan dalam penyusunan beban dapat dicapai apabila pusat massa tetap berada dalam area penopang serta distribusinya merata pada setiap lapisan (Alonso et al., 2022). Hal ini sejalan dengan prinsip keseimbangan vertikal pada penyusunan gebogan. Di sisi lain, penggunaan model matematis dalam penyusunan beban menekankan pentingnya rasio antar lapisan untuk mencapai kestabilan yang optimal. Dengan demikian, praktik tradisional dalam penyusunan gebogan dapat dipahami sebagai bentuk nyata penerapan teori matematika modern dalam konteks budaya (Calzavara et al., 2025). Sehingga perlu diketahui bahwa kestabilan rasio dalam gebogan bukan hanya sebatas keindahan saja, melainkan juga simbol harmoni antara alam dan manusia. Stabilitas gebogan pada dasarnya ditentukan oleh proporsi geometri dan distribusi massa yang seimbang. Melalui hal tersebut, dapat dipahami bahwa bagaimana konsep matematika seperti pusat massa, rasio, kesebangunan, dan keseimbangan terefleksikan dalam praktik tradisi. Dengan demikian, etnomatematika tidak hanya memperkenalkan matematika dalam konteks budaya, tetapi juga berperan sebagai jembatan antara pengetahuan tradisional dengan ilmu pengetahuan modern.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa gebogan sebagai tradisi keagamaan masyarakat Bali memberikan pelajaran berharga bahwa matematika hadir secara nyata dalam kehidupan budaya, tidak hanya sebagai konsep abstrak di kelas. Susunan gebogan merefleksikan penerapan berbagai konsep matematika, seperti barisan aritmatika, pola Fibonacci, bentuk kerucut, simetri, hingga dilatasi yang mendukung terciptanya keseimbangan, kestabilan, dan keindahan. Temuan ini menjadi sumbangan penting dalam kajian etnomatematika karena memperkaya data, memperluas pemahaman tentang hubungan budaya dengan matematika, serta membuka peluang penerapan dalam pembelajaran yang lebih kontekstual dan berbasis kearifan lokal.

Saran

Penelitian ini hanya mencakup observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Oleh karena itu, pada penelitian berikutnya disarankan untuk melibatkan metode wawancara guna memperdalam analisis. Selain itu, pengujian penerapan langsung dalam kegiatan pembelajaran serta penggunaan pendekatan kuantitatif juga perlu dilakukan agar hasil yang diperoleh lebih menyeluruh dan memberi dampak yang lebih signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Susanto, D., Sihombing, S. K., Radjawane, M. M., Candra, Y., & Sinambela, D. (2021). *Matematika untuk SMA/SMK kelas XI*. Pusat Perbukuan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
<https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/pdf/bukuteks/kurikulum21/Matematika-BS-KLS-XI.pdf>
- Alonso, M. T., Martinez-Sykora, A., Alvarez-Valdes, R., & Parreño, F. (2022). The pallet-loading vehicle routing problem with stability constraints: The pallet-loading vehicle routing problem with stability constraints. Second revision. *European Journal of Operational Research*, 302(3), 860–873. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.01.035>
- Calzavara, G., Iori, M., Locatelli, M., Moreira, M. C. O., & Silveira, T. (2025). Mathematical models and heuristic algorithms for pallet building problems with practical constraints. *Annals of Operations Research*, 350(1), 5–36. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04349-w>
- Krisnawan, C. A., Antika, C. F., Ramadan, A. B., Fuady, A. S., Yeni, R., & Khairiah, A. (2023, September). Studi Etnobotani Pemanfaatan Tumbuhan Dalam Upacara Adat Galungan Umat Hindu. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 1, pp. 49-57).
- Dewi, E. K., & Darmastuti, P. A. (2021). Eksplorasi Elemen Estetis Gebogan pada Desain Interior ADI Spa Bali. *Jurnal Vastukara: Jurnal Desain Interior, Budaya, dan Lingkungan Terbangun*, 1(1), 29-39.
- Gita, A., & Heni, P. (2020). Peranan Permainan Tradisional Engklek dalam Mengembangkan Kemampuan Matematika di Sekolah Dasar. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah*, 6(1), 66–77.
- Harimbawa, P. (2015). *Gebogan Sebagai Inspirasi Dalam Penciptaan Seni Lukis*. Yogyakarta: Institut Seni Indonesia Yogyakarta.

- Juniarta, I. N., Sudiana, I. N., & Hartini, N. P. (2022). Composition karawitan Bali" Pajegan" | Komposisi Karawitan Bali "Pajegan". *GHURNITA: Jurnal Seni Karawitan*, 2(1), 25-31.
- Rudiarta, I. W., & Rajendra, I. M. (2023). Ekspresi Nilai Estetika dalam Tetandingan Banten Gebogan. *Jnanasiddhanta: Jurnal Teologi Hindu*, 4(2), 101-110.
- Kou, D., & Deda, Y. N. (2020). Range: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 2 No. 1 Tahun 2020 Dominikus Kou, dkk. 2(1), 1-7
- Mawaddah, S. (2018). Mengembangkan kemampuan berpikir logis dengan pendekatan etnomatematika. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia* (Vol. 1, No. 1, pp. 501-511)
- Muhammad, I. (2023). Penelitian Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika (1995-2023). *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 427-438. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i1.276>
- Nandaryani, N. W., & Brahmanta, I. W. A. P. (2020, October). Aesthetics Of Form And Function Of Dulang Bali. In *Proceeding International Conference on Information Technology, Multimedia, Architecture, Design, and E-Business* (Vol. 1, pp. 383-390).
- Wisuda, P. P. T., & Subrata, I. N. (2021). Konstruksi Banten Gebogan pada Era Golobalisasi di Desa Abiantuwung, Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan. *Sanjiwani: Jurnal Filsafat*, 12(1), 102-115.
- Rusita, N. L. M., Lestawi, I. N., & Supandi, I. N. A. (2018). Tradisi Mapeed Dalam Upacara Dewa Yadnya Di Pura Agung Giri Jagat Natha Desa Pakraman Ketewel Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar (Perspektif Pendidikan Agama Hindu). *Jurnal Penelitian Agama Hindu*, 2(1), 120. <https://doi.org/10.25078/jpah.v2i1.457>
- Sadono, S. (2023). Budaya Nusantara. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Tarigan, R. (2021). Perkembangan Matematika Dalam Filsafat Dan Aliran Formalisme Yang Terkandung Dalam Filsafat Matematika. *Sepren*, 2(2), 17-22. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i2.508>
- Turmuzi, M., Sudiarta, I. G. P., & Suharta, I. G. P. (2022). Systematic Literature Review: Etnomatematika Kearifan Lokal Budaya Sasak. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 397-413. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1183>
- Widyastuti, M. (2021). Peran kebudayaan dalam dunia pendidikan the role of culture in the world of education. *JAGADDHITA: Jurnal Kebhinnekaan Dan Wawasan Kebangsaan*, 1(1). 54-64. <https://doi.org/10.30998/jagaddhita.v1i1.810>

Wisuda, P. P. T., & Subrata, I. N. (2021). Konstruksi Banten Gebogan pada Era Golobalisasi. Sanjiwani Jurnal Filsafat, 12(1), 99-112.

Wulandari, D., & Hardhienata, S. (2025). Modeling and Optimization of Increasing Teacher Innovativeness Based on Local Wisdom and Technological Literacy. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 11(5), 774-779.