

Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Bale Kulkul Desa Adat Panglipuran Kecamatan Bangli Bali

Septian Maulana¹, Gita Fadilah², Azka Faiza³, Abdul Majid⁴
Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan
e-mail: septian.maulana@mhs.uingusdur.ac.id¹

Abstract

Indonesia is an archipelagic country rich in culture and traditions, one of which is reflected in the carved ornaments of the Bale Kulkul building in Panglipuran Traditional Village, Bali. Bale Kulkul is a traditional Balinese structure that functions as a medium of social communication and holds symbolic meanings related to the community's belief system. This study aims to explore ethnomathematical concepts found in the Bale Kulkul of Panglipuran Traditional Village. The research employed a qualitative approach through direct observation at the study site. The findings reveal that Bale Kulkul contains various mathematical concepts, including geometric transformations (reflection) and plane figures, which not only enrich cultural values but can also serve as a source of learning based on local wisdom. These findings can be utilized as an alternative approach to contextual and meaningful mathematics learning, while also strengthening national cultural identity through the exploration of local wisdom in traditional architecture.

Keywords: Bale Kulkul, Ethnomathematics, Geometri Reflection, Plane Figures

Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan budaya dan tradisi, salah satunya tercermin melalui ornamen ukiran pada Bangunan Bale Kulkul di Desa Adat Panglipuran, Bali. Bale Kulkul merupakan bangunan tradisional Bali yang berfungsi sebagai sarana komunikasi sosial sekaligus memiliki makna simbolis yang berkaitan dengan sistem kepercayaan masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi konsep-konsep etnomatematika yang terdapat pada Bale Kulkul di Desa Adat Panglipuran. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif melalui observasi langsung di lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bale Kulkul mengandung berbagai konsep matematika, antara lain transformasi geometri (refleksi) dan bangun datar, yang tidak hanya memperkaya nilai budaya, tetapi juga dapat dijadikan sebagai sumber belajar berbasis kearifan lokal. Temuan ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna, sekaligus memperkuat identitas budaya bangsa melalui eksplorasi kearifan lokal dalam arsitektur tradisional.

Kata Kunci: Bangun Datar, Bale Kulkul, Etnomatematika, Refleksi Geometri

PENDAHULUAN

Letak geografis Indonesia yang berada di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia, serta diapit oleh dua samudra, Hindia dan Pasifik, menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan. Indonesia dikenal dengan sebutan negara kepulauan, sebagaimana tercantum dalam Pasal 25A UUD NRI 1945. Kondisi ini membuat Indonesia memiliki beragam adat istiadat, budaya, suku, ras, dan kesenian. Kekayaan budaya tersebut tampak dalam berbagai tradisi dan arsitektur lokal yang diwariskan turun-temurun di berbagai daerah, salah satunya

di Bali. Kebudayaan suatu masyarakat mencakup praktik, nilai, dan kepercayaan yang berkembang di dalamnya. Keagamaan Hindu sangat mempengaruhi kebudayaan Bali dan menyatu dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, yang tercermin pada berbagai aspek seperti arsitektur, seni, musik, dan tarian (Syahrowardi, 2021).

Sebagai warisan budaya yang kaya tradisi dan adat, kebudayaan Bali memiliki pesona dan keunikan yang berharga bagi Indonesia. Pulau yang dijuluki "Pulau Dewata" ini memikat wisatawan melalui kekayaan budaya dan keindahan alamnya (A. P. Dewi, 2016). Tradisi keagamaan yang kuat, seni tari yang memukau, upacara adat yang khidmat, dan arsitektur yang penuh simbolisme menunjukkan harmoni antara kehidupan spiritual dan kehidupan sehari-hari masyarakat Bali (Putri, 2024). Bali dikenal sebagai salah satu daerah di Indonesia yang memiliki kekayaan budaya, adat istiadat, serta arsitektur tradisional yang sarat makna filosofis. Salah satu peninggalan budaya yang masih dilestarikan hingga kini adalah Bale Kulkul, bangunan tradisional yang berfungsi sebagai media komunikasi sosial sekaligus spiritual dalam kehidupan masyarakat adat. Bale Kulkul tidak hanya berperan sebagai alat pemanggil atau pemberi tanda melalui bunyi kentongan (kulkul), tetapi juga mengandung nilai simbolis yang berkaitan dengan sistem kepercayaan, tata ruang, dan harmoni dalam masyarakat Bali. Nilai-nilai simbolis tersebut dapat ditinjau melalui perspektif etnomatematika. Dalam konteks bale kulkul, konsep geometri tampak pada bentuk bangunan, simetri terlihat pada ukiran dan ornamen, serta proporsi tercermin pada struktur yang dibangun secara teratur dan berulang.

Etnomatematika adalah bidang penelitian yang menggabungkan elemen budaya dalam pembelajaran matematika dengan tujuan memahami dan menjelaskan hubungan antara matematika dan budaya dalam konteks tempat matematika berkembang (Cahyaningrat, 2024). Etnomatematika memiliki tujuan untuk mengakui bahwa ada berbagai cara dalam menerapkan matematika, yang dipengaruhi oleh budaya dan pengetahuan yang berkembang di masyarakat. Dalam budaya Bali, etnomatematika bisa digunakan sebagai cara, gaya, dan teknik untuk menjelaskan, memahami, serta menghadapi lingkungan alam dan budaya dalam sistem budaya yang berbeda (Pramesti, 2024). Dengan demikian, mempelajari etnomatematika bisa memperbaiki pemahaman tentang matematika, khususnya cara matematika terintegrasi dengan budaya dalam masyarakat tradisional, karena pembelajaran ini dilakukan dengan mengaitkan pada realitas budaya yang ada di sekitar (Sarwoedi et al., 2018). Unsur etnomatematika yang sering dikaji dalam bangunan tradisional Bale Kulkul adalah geometri. Dalam geometri, bentuk, ukuran, dan pola yang

terdapat pada struktur bangunan biasanya mencerminkan nilai-nilai budaya yang menjadi dasar dari desain tersebut (Wahyu et al., 2018). Misalnya, Bale Kulkul di Desa Adat Panglipuran menampilkan konsep geometri bangun datar seperti persegi dan persegi panjang. Pemahaman tentang cara konsep geometri yang diterapkan dalam konteks budaya ini sangat penting untuk memperdalam pemahaman tentang bagaimana masyarakat Bali menggunakan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana konsep geometri digunakan dalam desain dan pembuatan Bale Kulkul di Desa Adat Panglipuran, serta bagaimana hal tersebut bisa digunakan sebagai materi pembelajaran dalam mengajar matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi, yang berfokus mengeksplorasi etnomatematika pada bangunan Bale Kulkul Desa Adat Panglipuran. Etnomatematika merupakan bidang ilmu yang menelaah keterhubungan antara konsep matematika dan praktik budaya, yang memungkinkan pembelajaran matematika menjadi lebih kontekstual dan bermakna (Fitriani, 2025). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsep matematika tradisional yang terdapat dalam arsitektur Bale Kulkul Desa Adat Panglipuran di Bali, eksplorasi etnomatematika pada Bale Kulkul di Bali mengungkap konsep-konsep matematis pada arsitek bangunan khususnya bidang geometri. Data dalam penelitian ini berasal dari hasil pengamatan terhadap objek, informasi teori dari studi literatur, serta foto-foto dari dokumentasi.

Pendekatan etnografi dalam penelitian etnomatematika memungkinkan peneliti untuk menggali makna budaya yang terkandung dalam struktur matematika pada arsitektur tradisional, sekaligus mengidentifikasi konsep-konsep geometri yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran matematika kontekstual. Konsep-konsep geometri yang ditemukan dalam arsitektur tradisional Bali umumnya meliputi bangun datar seperti segitiga, persegi panjang, dan trapesium, serta bangun ruang seperti balok, prisma, dan limas (Aprianti, 2023). Data yang telah dikumpulkan digunakan untuk mengidentifikasi konsep matematika yang terdapat pada Bale Kulkul. Kemudian dilakukan analisis menyeluruh untuk mendapatkan gambaran umum terkait konsep-konsep matematis pada bangunan Bale Kulkul, yang kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis bangun datar yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Bale Kulkul secara harfiah dapat dipahami sebagai “bangunan tempat kulkul”, dimana “bale” berarti bangunan atau rumah dalam bahasa Bali, dan “kulkul” merujuk pada alat komunikasi tradisional berbentuk kentongan kayu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Bale Kulkul merupakan bangunan beratap berbentuk menara yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan penggantungan kulkul/kentongan. Kulkul atau kentongan merupakan suatu benda yang berfungsi sebagai sarana komunikasi untuk memberi tanda kepada masyarakat. Bangunan Bale Kulkul pada umumnya hanya dapat kita jumpai pada Bale Banjar, Pura, Puri, atau sudut-sudut penting seperti pertigaan atau perempatan jalan (Juniastra, 2021).

Fungsi dari bangunan Bale Kulkul yaitu 1) Sarana Komunikasi Sosial digunakan di desa dan banjar untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat, seperti pemberitahuan jadwal pertemuan atau kegiatan banjar. 2) Pengerahan Tenaga Kerja, bunyi Kulkul dapat menjadi panggilan untuk gotong royong membersihkan desa, mempersiapkan upacara, atau tugas lainnya. 3) Penanda Bahaya, pada situasi darurat seperti kebakaran, bencana alam, atau ancaman lainnya, kulkul akan dibunyikan dengan ritme cepat (kulkul bulus) untuk memberi tanda segera berkumpul atau menjauh. 4) Keagamaan, kulkul juga digunakan saat upacara keagamaan di pura, seperti upacara odalan (hari jadi pura). 5) Simbol Pemersatu, bunyi kulkul juga memiliki makna filosofis sebagai penanda komando dan pemersatu, menyatukan langkah masyarakat untuk tujuan bersama.

Di dalam budaya Bali dikenal empat jenis kulkul berdasarkan fungsinya. Kulkul Dewa digunakan dalam upacara *Dewa Yadnya* yang biasanya terbuat dari kayu nangka dan dipukul dengan ritme yang sangat lambat untuk memanggil para dewa. Kulkul Butha digunakan dalam upacara *Bhuta Yadnya* untuk memanggil atau menetralsir makhluk halus (*Butha Kala*), sehingga menciptakan keadaan alam yang aman dan tentram. Kulkul Manusa digunakan untuk urusan manusia baik kegiatan rutin maupun mendadak dengan ritme yang bervariasi yaitu suara ritme lambat dan pendek untuk rutinitas, serta cepat dan panjang untuk situasi mendesak. Jenis ini juga terbagi menjadi beberapa kategori seperti Kulkul Tempekan, Sekeha-sekeha, dan Siskamling. Terakhir Kulkul Hiasan hanya berfungsi sebagai elemen estetika yang dibuat dengan hiasan dan sering dijadikan oleh-oleh, tanpa melalui proses sakralisasi (Stesiralipantus & Santoso, 2015).

Seperti halnya bentuk-bentuk bangunan tradisional Bali yang lain, bangunan Bale Kulkul memakai konsep *Tri Angga* sebagai bagian dari kearifan lokal masyarakat Bali yang diterapkan dalam arsitektur tradisionalnya. Penerapan konsep *Tri Angga* pada Bale Kulkul bertujuan untuk menciptakan keselarasan dan keseimbangan antara elemen-elemen bangunan dengan lingkungan sekitar, sesuai dengan filosofi Tri Hita Karana (tiga penyebab kebahagiaan) yang menjadi dasar budaya Bali. Bangunan ini didesain agar tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan kulkul (kentongan tradisional Bali) tetapi juga sebagai simbol keselarasan dalam tatanan masyarakat dan lingkungan (Andika & Adhimastra, 2016). Konsep *Tri Angga* ini membagi struktur bangunan menjadi tiga bagian vertikal, diantaranya yaitu ; 1) Nista Angga (Kaki) merupakan bagian dasar atau kaki bangunan, seperti pondasi atau lantai paling bawah. Bagian ini terbuat dari pasangan batu-batuan yang keras yaitu batu bata, batu kali, batu candi, dan batu cadas. 2) Madya Angga (Badan/Tengah) merupakan bagian tengah dari bangunan, berfungsi sebagai tubuh utama. Pada bagian tengah memakai bahan dari kayu. Jenis kayu yang boleh dipakai pada bangunan Bale Kulkul adalah kayu cempaka, kayu jati, kayu majegau, dan kayu kwanitan. 3) Utama Angga (Atas) merupakan bagian paling atas dari bangunan Bale Kulkul, melambungkan nilai tertinggi. Bagian atap biasanya memakai bahan dari alang-alang.

Sejarah Bale Kulkul sebagai bagian dari arsitektur tradisional Bali memiliki akar yang sangat panjang dan nyaris menyentuh massa sebelum masuknya Hindu-Budha ke Nusantara. Bukti paling mencolok adalah “Moon of Pejeng”, sebuah drum perunggu berusia sekitar 2.000 tahun yang kini tersimpan di Pura Penataran Sasih, menunjukkan bahwa tradisi menara bunyi yang kemudian dikenal sebagai Bale Kulkul telah menjadi media komunikasi sejak zaman dahulu kala, bahkan sebelum era Hindu-Buddha. Keberadaan struktur Bale Kulkul ini menunjukkan kesinambungan tradisi arsitektural yang tumbuh seiring berkembangnya sistem kepercayaan, hingga dikembangkan secara formal dalam kompleks keagamaan dan pemerintahan di Bali. Dengan demikian, Bale Kulkul bukanlah inovasi belaka dari zaman tertentu, melainkan warisan kontinuitas peradaban yang menyatu dengan struktur sosial, spiritual, dan arsitektural masyarakat Bali (Luxiana, 2022).

Ketika budaya Hindu-Buddha semakin mengakar di Bali, Bale Kulkul semakin terintegrasi ke dalam pola ruang arsitektur tradisional sebagai bagian penting dari kompleks pura(kuil), puri (istana), dan banjar (desa adat). Arsitek Bali A. A. Ayu Oka Saraswati menjelaskan bahwa Bale Kulkul awalnya prevalen di pura, puri, dan banjar sebagai struktur untuk menggantung kulkul yang berfungsi sebagai alat komunikasi di Bali dan menjadi

simbol yang juga membentuk karakter kota budaya Bali. Penelitian di Puri Pemecutan Denpasar oleh I Ketut Bagus Arjana Wira Putra menunjukkan bahwa Bale Kulkul di sisi barat daya Catus Pata dibangun sekitar awal abad ke-19, bersamaan dengan pembangunan puri tersebut. Struktur ini terdiri dari tiga bagian utama diantaranya yaitu batis (alas), pengawak (tubuh), dan duwur (bagian atas) dan merupakan perpaduan gaya Bali, Belanda, dan Tionghoa. Fungsinya sebagai media penyampai informasi warga dan komponen upacara di Pure Dalem Tambangan menyiratkan keterkaitannya pada kehidupan ritual dan pemerintah kerajaan.

Seiring berjalannya waktu, Bale Kulkul menggembalakan perannya sebagai struktur simbolik sekaligus praktis dalam kehidupan masyarakat Bali. Di desa adat hingga pura, menara Bale Kulkul digunakan untuk menyampaikan pengumuman, panggilan rapat, upacara agama, maupun situasi darurat seperti bencana (Putra, 2021). Bendesa dan akademisi merekam bahwa Bale Kulkul bahkan bernilai sakral yang dapat dibunyikan oleh pihak yang berwenang dan dihormati sebagai bagian dari *awig-awig* (peraturan adat). Disisi lain, (Gantini, 2019) menambahkan bahwa Bale Kulkul bertransformasi dalam fungsinya, dari prioritas komunikasi ritual kini menjadi pos keamanan, ruang genset, lift shaft, tower air, kantor kelian banjar, hingga gudang simpan dengan seiringnya perkembangan pariwisata dan modernisasi kota budaya. Hal ini menunjukkan adaptasi sosial, meski fungsinya berubah tetapi tetap mempertahankan simbol identitas dan nilai budaya Bale Kulkul.

Lebih dari struktur fungsional, Bale Kulkul memegang peran arsitektural dan simbolik yang menandai tradisi kemandirian (autonomi) masyarakat Bali. Sebuah makalah konferensi yang diterbitkan oleh (Gantini, 2019) menyoroti bahwa arsitektur Bale Kulkul merepresentasikan tradisi otonomi Bali melalui tiga aspek: (1) tujuan dan mekanisme bunyi yang dihasilkan, (2) elemen dekoratif yang terpadu secara visual, dan (3) penempatan bangunan dalam pola ruang lingkungan sekitar. Dengan demikian, Bale Kulkul tampil tidak hanya sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai artefak budaya yang memperkuat cara berpikir masyarakat Bali tentang ruang, estetik, dan keteraturan sosial. Sebagai lambang terus-menerus dalam lanskap Bali, Bale Kulkul menjadi pengingat visual dan historis tentang filosofi lokal, ritme masyarakat, serta ketahanan budaya yang menjembatani masa lalu dan modernitas.

Bale Kulkul yang terdapat di Desa Adat Panglipuran merupakan bangunan untuk meletakkan kentongan yang memiliki fungsi sebagai sarana komunikasi tradisional (Gunawan et al., 2021). Bale Kulkul tersebut juga memiliki keterkaitan dengan unsur-unsur

matematika di dalamnya. Setiap ornamen ukiran yang menghiasi dinding maupun tiang penyangga menampilkan pola simetri, pengulangan, dan keteraturan yang merupakan bagian dari konsep geometri. Bentuk bangunan Bale Kulkul sendiri tersusun atas bangun ruang seperti prisma dan limas, yang menunjukkan penerapan konsep volume dan luas permukaan dalam arsitektur tradisional. Selain itu, proporsi dan kesebandingan yang digunakan dalam penataan setiap bagiannya mencerminkan prinsip matematika yang selaras dengan nilai estetika dan filosofi masyarakat Bali. Dengan demikian, Bale Kulkul sebagai salah satu wujud kesenian adat Bali dapat dipahami melalui perspektif etnomatematika, yaitu keterkaitan antara budaya lokal dengan konsep-konsep matematika yang muncul secara alami dalam kehidupan masyarakat.

Pembahasan

Dalam pembahasan ini, nilai-nilai matematika yang ditinjau berfokus pada bentuk bangunan serta konsep geometri transformasi, khususnya refleksi atau pencerminan. Pada Bale Kulkul, terdapat ornamen relief yang diletakkan di setiap sudut bangunan dengan motif yang berbeda-beda. Pada bagian bawah bangunan, misalnya, terpatat relief berbentuk makhluk mitologi berupa perpaduan antara gajah dengan makhluk lain. Relief tersebut tidak hanya memiliki nilai artistik, tetapi juga sarat dengan makna filosofis, yakni sebagai simbol penolak bala dan penjaga bangunan agar terhindar dari gangguan roh jahat. Menariknya, penempatan relief tersebut di sisi kanan dan kiri bagian bawah menunjukkan adanya keteraturan simetris yang berkaitan dengan konsep pencerminan dalam matematika. Hal ini membuktikan bahwa keindahan ornamen tradisional tidak hanya berfungsi sebagai simbol budaya, tetapi juga merepresentasikan prinsip-prinsip geometri, sehingga Bale Kulkul dapat dipandang sebagai wujud nyata integrasi antara seni, budaya, dan matematika dalam konteks etnomatematika (Nurmaya et al., 2021).


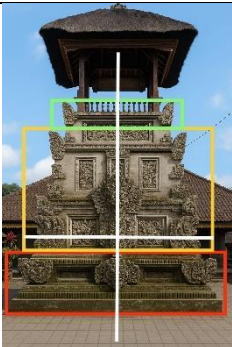
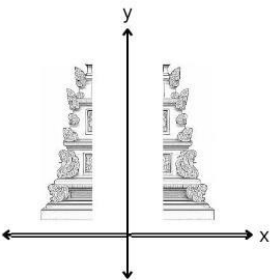
Pada bagian tengah Bale Kulkul, terdapat ornamen ukiran berupa motif flora patra dan Kepala Kala. Kedua ornamen ini tidak hanya berfungsi sebagai hiasan yang memperindah bangunan, tetapi juga memiliki makna simbolis. Motif flora patra melambangkan kesuburan, sedangkan Kepala Kala dipercaya sebagai penjaga bangunan dari pengaruh buruk atau energi negatif. Secara matematis, penempatan ornamen tersebut menunjukkan adanya keteraturan melalui konsep geometri transformasi, khususnya refleksi atau pencerminan. Hal ini terlihat dari kesimetrisan posisi ornamen yang ditempatkan pada sisi kanan dan kiri bangunan, sehingga membentuk bayangan cermin yang serasi (Sutarto et al., 2021). Dengan demikian, ukiran pada bagian tengah Bale Kulkul tidak hanya bernilai

estetis dan filosofis, tetapi juga mencerminkan penerapan konsep matematika yang secara tidak langsung hadir dalam kesenian dan arsitektur tradisional Bali.

Pada bagian atas Bale Kulkul, terdapat relief berbentuk flora berupa ukiran daun dan bunga teratai. Ukiran daun dikenal dengan sebutan *patra punggel* atau *patra sari*, sedangkan ukiran bunga teratai disebut *ornamen padma*. Seperti yang ditulis pada beberapa referensi serta penjelasan dari informan terkait, *patra punggel* dibentuk dari penggabungan unsur binatang dan tumbuh-tumbuhan (Suardina et al., 2021). Kedua ornamen tersebut memiliki makna simbolis yang sangat penting dalam budaya Bali, yaitu sebagai lambang kesucian, perlambang dunia atas (*swarloka*), sekaligus tempat bersemayam para dewa. Dari sisi matematis, ornamen ini menunjukkan keteraturan melalui konsep refleksi atau pencerminan. Hal ini tampak dari penempatan ukiran daun dan bunga teratai yang berada di sisi kanan dan kiri bagian atas bangunan, sehingga menghasilkan bentuk simetris layaknya bayangan cermin. Dengan demikian, ornamen pada bagian atas Bale Kulkul tidak hanya menegaskan nilai spiritual dan filosofis, tetapi juga memperlihatkan adanya penerapan prinsip geometri dalam arsitektur tradisional, yang memperkaya kajian etnomatematika.

Semua ukiran ornamen yang berada di bagian sudut kanan dan kiri menjadi bentuk representasi matematika yaitu refleksi suatu objek terhadap sumbu y atau sumbu vertikal. Untuk lebih jelasnya perhatikan Tabel 1 berikut ini.


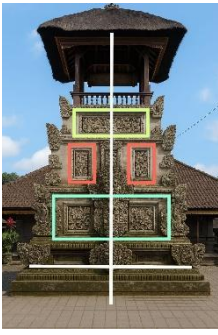
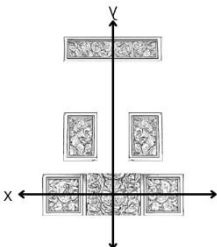

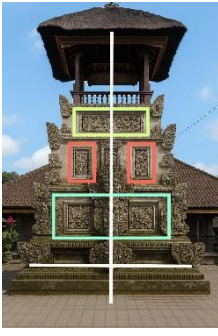
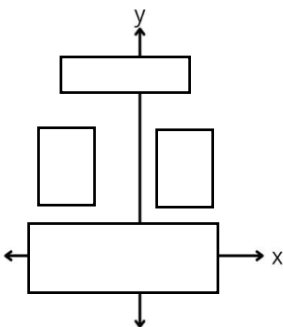
Tabel 1. Tabel konsep matematika pada sudut Bangunan Bale Kulkul

Objek Asli	Bagian yang Dibahas	Konsep Matematika	Keterangan
			<p>Pada bangunan Bale Kulkul terepresentasi konsep matematika yaitu geometri transformasi sifat refleksi atau pencerminan terhadap sumbu y pada setiap ukiran di bagian sudut bangunan Bale Kulkul.</p>

Bangunan Bale Kulkul Desa Adat Panglipuran juga mengandung unsur geometri dasar berupa bangun datar. Pada struktur bangunan tersebut dapat ditemukan empat buah persegi panjang. Jika ditinjau dari bagian atas, terlihat satu persegi panjang yang memanjang


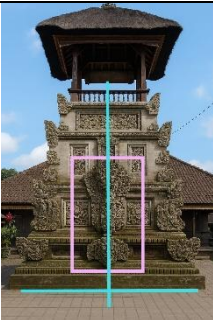
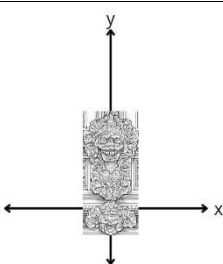
secara horizontal. Di dalamnya terdapat ukiran berbentuk flora, berupa motif bunga dengan dedaunan yang menyebar. Selanjutnya, pada bagian tengah bangunan terdapat dua buah persegi panjang. Dua persegi panjang tersebut berada di sisi kanan dan kiri, saling berhadapan. Dengan kata lain, jika salah satu bentuk persegi panjang di kanan atau di kiri dianggap sebagai objek asli, maka bentuk di sisi berlawanan adalah hasil pencerminannya. Hubungan simetris ini menunjukkan adanya penerapan konsep geometri, khususnya simetri refleksi, dalam susunan ornamen Bale Kulkul. Selanjutnya, pada bagian bawah Bale Kulkul terdapat sebuah persegi panjang yang posisinya memotong sumbu y yang tertutup sebagian oleh ukiran berbentuk Karang Boma. Susunan tersebut merepresentasikan adanya penerapan geometri dasar pada bangunan tradisional ini. Penemuan ini menunjukkan budaya-budaya Indonesia, seperti bangunan, batik, ukiran dan lain sebagainya mengandung unsur matematika seperti geometri dasar, geometri transformasi, dan lainnya (Sitepu et al., 2025). Untuk lebih jelasnya perhatikan Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Tabel konsep matematika bangun datar pada Bale Kulkul

Objek Asli	Bagian yang Dibahas	Konsep Matematika	Keterangan
			<p>Pada bangunan Bale Kulkul terrepresentasi konsep matematika yaitu geometri transformasi sifat refleksi atau pencerminan terhadap sumbu y pada bangun datar persegi panjang di bagian tengah bangunan Bale Kulkul.</p>
			<p>Pada bangunan Bale Kulkul terrepresentasi konsep matematika yaitu geometri dasar bangun datar empat persegi panjang pada bangunan Bale Kulkul.</p>

Kemudian pada bagian pusat bangunan, terdapat figur berbentuk makhluk mitologi yang menjadi titik perhatian utama. Ukiran tersebut berbentuk wajah makhluk mitologi yang oleh masyarakat Bali disebut Karang Boma. Ukiran ini terletak di bagian tengah atau pusat bangunan Bale Kulkul di Desa Adat Panglipuran. Istilah *Karang Boma* berasal dari bahasa Sanskerta, yakni kata “*Boma*” atau “*Bhauma*” yang berarti sesuatu yang tumbuh dari bumi atau ibu pertiwi. Karang Boma melambangkan kekuatan, ketangguhan, serta energi yang tak terbatas (Bagus et al., 2025). Dalam matematika, khususnya pada sistem koordinat Kartesius, dikenal adanya sumbu yang melintang sebagai garis pusat. Sumbu ini berfungsi sebagai acuan refleksi suatu objek. Demikian pula, Karang Boma pada Bale Kulkul dapat dipandang sebagai garis pusat atau sumbu pencerminan bagi unsur-unsur bangunan di sekitarnya. Hal ini menunjukkan bangunan Bale Kulkul memiliki banyak konsep matematika terutama bidang geometri. Geometri merupakan cabang matematika yang mempelajari tentang ruang dan elemen-elemen lainnya (Putri et al., 2025). Perhatikan Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Tabel konsep matematika pada Karang Boma

Objek Asli	Bagian yang Dibahas	Konsep Matematika	Keterangan
			<p>Pada bangunan Bale Kulkul khususnya ukiran Karang Boma terrepresentasi konsep matematika yaitu sebuah bidang yang berada di pusat sumbu x dan y. Karang Boma ini menjadi sumbu pusat perrefleksian pada ukiran lainnya di bangunan Bale Kulkul.</p>

PENUTUP

Simpulan

Bale kulkul sebagai warisan arsitektur tradisional Bali memiliki nilai budaya yang sangat tinggi dan perlu dijaga kelestariannya oleh seluruh lapisan masyarakat, khususnya generasi muda. Struktur bangunan Bale Kulkul ternyata menyimpan kekayaan konsep matematika, terutama dalam bidang geometri yang dapat dikaji melalui pendekatan

etnomatematika. Desain arsitektur Bale Kulkul menampilkan konsep refleksi atau pencerminan yang sangat jelas, baik pada bentuk atap, tiang penyangga, maupun ornamen-ornamen yang menghiasinya. Pemanfaatan Bale Kulkul sebagai objek pembelajaran matematika, khususnya materi transformasi geometri dapat menjadi alternatif yang menarik dan kontekstual bagi pendidik karena tidak hanya membantu siswa memahami konsep refleksi dengan lebih mudah melalui visualisasi nyata, tetapi juga berperan aktif dalam upaya pelestarian dan pengenalan warisan budaya lokal Bali kepada generasi penerus.

Saran

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hasil penelitian dan pembahasan ini masih terdapat keterbatasan maupun kekeliruan yang tidak disengaja. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan pada penelitian berikutnya. Harapan kami, kesenian dan kebudayaan Indonesia, khususnya bangunan Bale Kulkul di Desa Adat Panglipuran, dapat senantiasa dijaga dan dilestarikan. Dengan demikian, generasi mendatang tidak hanya dapat menyaksikan, tetapi juga mempelajari, memahami, serta mengembangkan nilai-nilai budaya yang terkandung di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, I. P. Y., & Adhimastra, I. K. (2016). Bentuk Bangunan Bale Kukul di Desa Buahian dan Desa Kuwum. *Jurnal Anala*, 4(2).
- Aprianti, N. K. S. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Bale Bengong Pada Rumah Tradisional Bali. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*.
- Bagus, D. W. A. A. B., Gede, I. B. A. I., & Putu, W. S. P. (2025). Perancangan Ilustrasi Untuk Maskot Enyo Studio. *ISI Denpasar*.
- Cahyaningrat, Putu Wulan, et al. "Eksplorasi Etnomatematika pada Monumen Perjuangan Rakyat Bali." *Journal on Education* 6.2 (2024): 12651-12659.
- Dewi, A. P. (2016). Komodifikasi Tari Barong di Pulau Bali (Seni Berdasarkan Karakter Pariwisata). *Panggung*, 26(3). <https://doi.org/10.26742/panggung.v26i3.187>
- Fitriani, H. (2025). *Eksplorasi etnomatematika pada Petirtaan Dewi Sri Desa Simbatan Kabupaten Magetan sebagai bahan penyusunan soal kontekstual* [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim].
- Gantini, C. (2019). *{\textquotesingle}Bale Kukul{\}* Architecture as the Representation of Balinese Autonomy Tradition. In *Reframing the Vernacular: Politics, Semiotics, and*

- Representation* (pp. 31–41). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22448-6_3
- Gunawan, I. M., Matery, M. M., & Rantung, R. (2021). Bale Kul-Kul Purapejenengan Di Desa Werdih Agung Kabupaten Bolaang Mongondow, Kajian Makna, Fungsi, Dan Bentuk. *KOMPETENSI : JURNAL BAHASA DAN SENI*, 01(8).
- Ibnu Syahrowardi, Muhammad Yasin. "Keragaman Budaya dalam Perspektif Sejarah dan Agama." *DESANTA (Indonesian of Interdisciplinary Journal)* 1.2 (2021): 94-99.
- Juniastira, I. M. (2021). Perkembangan arsitektur Bale Banjar ditinjau dari fungsi dan pelestarian budaya Bali. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 18(1), 36–45. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v18i1.13309>
- Luxiana, I. (2022). *Arsitektur Tradisional Bali Era 4.0*. Warmadewa University Press.
- Nurmaya, R., Herawati, R., & Ratnaningsih, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Transformasi Geometri. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2).
- Pramesti, Sahda Nabila, et al. "Kajian etnomatematika Bangunan Adat di Desa Panglipuran dan Upaya Memperoleh Pengetahuan Sebagai Sumber Belajar Matematika." *Prosiding Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Vol. 3. No. 1. 2024.
- Putra, I. K. B. A. W. (2021). Bale kulkul di barat daya catus pata Puri Pemecutan di Denpasar. *Jurnal Harian Regional*.
- Putri, M. G., Suanto, E., & Hutapea, N. M. (2025). Eksplorasi Etnomatematika Masjid Pathok Negero Dongkelan ditinjau dari Perspektif Geometri. *TEMATIK: Jurnal Konten Pendidikan Matematika*, 3(2), 127–140.
- Putri, N. W. E. (2024). Pesona Keberagaman Budaya Bali Warisan Tradisi Yang Abadi. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar (PILAR)*, 38–45.
- Sarwoedi, Sarwoedi, et al. "Efektifitas etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa." *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia* 3.2 (2018): 171-176.
- Setiawan, Toto Bara, Sri Wahyu, and S. Sunardi. "Etnomatematika pada pura mandara giri semeru agung sebagai bahan pembelajaran matematika." *Kadikma* 9.1 (2018): 156-164.
- Sitepu, R. Z. M., Tambunan, H., & Simanjutak, R. M. (2025). Eksplorasi Ornamen Pangeret Ret Terhadap Konsep Bangun Datar. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 141–156.
- Stesiralipantus, E. A., & Santoso, D. H. (2015). Desa Adat Penglipuran dan pewarisan nilai moral dan lokal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 1(1), 6–14.

- Suardina, N., Suardana, I. W., & Laba, I. N. (2021). Patra Punggel dalam Telaah Konsep Penciptaan Seni Visual. *Panggung*, 31(4).
- Sutarto, Hastuti, D. I., & Supiyati, S. (2021). Etnomatematika: Eksplorasi Transformasi Geometri Tenun Suku Sasak Sukarara. *Jurnal Elemen*, 7(2), 324–335.