
ETNOMATEMATIKA PADA BENTUK DAN UKIRAN PURA DI DESA TALANG BENUANG

Aprilia Sartika¹, Windi Oktari², Ramita Jumiati³, Betti Dian Wahyuni⁴

^{1,2,3,4}Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu, Indonesia

apriliasartika@gmail.com¹, oktaawindi@gmail.com², ramita6373@gmail.com³,
bettidian@mail.uinfasbengkulu.ac.id⁴

ABSTRAK

Etnomatematika adalah cabang kajian yang mengeksplorasi hubungan antara budaya dan konsep-konsep matematika dalam praktik kehidupan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang terkandung pada bentuk dan ukiran bangunan Pura di Desa Talang Benuang. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Pengumpulan data melalui wawancara mendalam untuk menggali nilai-nilai historis dan filosofis bangunan Pura, serta observasi dan dokumentasi visual guna menganalisis unsur-unsur matematis yang terkandung pada bagian-bagian Pura. Pemeriksaan keabsahan data dilakukan dengan triangulasi sumber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur dan ornamen bangunan Pura mengandung konsep-konsep matematika seperti geometri transformasi, bangun datar, simetri, kesejajaran, perbandingan, refleksi terhadap sumbu-y, serta dilatasi dengan faktor skala tertentu. Temuan ini menunjukkan adanya integrasi antara nilai budaya dan pemahaman matematis dalam arsitektur tradisional masyarakat setempat. Sehingga berpotensi menjadi sumber belajar kontekstual dalam pendidikan matematika.

Kata Kunci: Etnomatematika, Pura, Geometri, Transformasi Geometri.

ABSTRACT

Ethnomathematics is a field of study that explores the relationship between culture and mathematical concepts in everyday societal practices. This study aims to identify mathematical concepts embedded in the shapes and carvings of Pura (Balinese temples) in Talang Benuang Village. This research employs a qualitative method with an ethnographic approach. Data were collected through in-depth interviews to explore the historical and philosophical values of the temple, as well as through observation and visual documentation to analyze the mathematical elements present in various parts of the structure. Data validity was ensured through source triangulation. The findings reveal that the structure and ornaments of the Pura incorporate mathematical concepts

such as geometric transformations, plane figures, symmetry, parallelism, ratios, reflection over the y-axis, and dilation with a specific scale factor. These findings indicate an integration of cultural values and mathematical understanding within the traditional architecture of the local community. Therefore, this cultural artifact has the potential to serve as a contextual learning resource in mathematics education.

Keywords: *Ethnomathematics, Pura, Geometry, Geometric Transformation.*

A. PENDAHULUAN

D'Ambrosio (1990), etnomatematika merupakan salah satu cabang dari matematika yang mengkaji bagaimana masyarakat menggunakan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka, baik dalam budaya maupun tradisi mereka (Yulianasari et al., 2023). Pendekatan ini menekankan bahwa matematika tidak hanya sebagai ilmu abstrak, melainkan juga sebagai bagian integral dari praktik budaya masyarakat.

Pura sebagai bangunan suci umat Hindu merupakan salah satu contoh nyata penerapan etnomatematika, terutama dalam aspek arsitektur dan ornamen ukiran yang kaya akan nilai filosofis dan simbolis. Di Indonesia, khususnya Bali, pura tidak hanya berfungsi sebagai tempat ibadah, tetapi juga merepresentasikan keterpaduan antara estetika, spiritualitas, dan ilmu pengetahuan yang diwariskan secara turun-temurun (Widiada et al., 2024). Desain pura mencerminkan konsep-konsep geometri seperti simetri, proporsi, dan keseimbangan yang menunjukkan pemahaman masyarakat tentang prinsip-prinsip matematika dasar.

Desa Talang Benuang, yang menjadi lokasi penelitian ini, merupakan wilayah dengan keragaman budaya akibat adanya perpindahan penduduk (transmigrasi) dari berbagai daerah seperti Bali, Palembang, dan Lampung. Pada tahun 1978, penduduk yang menganut agama Hindu di desa ini berjumlah sekitar 300 jiwa, berasal dari transmigrasi yang mempengaruhi keberadaan pura dan praktik budaya Hindu di sana (Made Suwete). Keunikan desain dan ukiran pura di Desa Talang Benuang menjadi objek studi yang menarik untuk mengungkap nilai-nilai etnomatematika yang terkandung di dalamnya.

Selain fungsi ritual dan estetika, unsur seni pada pura juga memiliki peran penting dalam melancarkan kegiatan spiritual. Patung, ukiran, dan lukisan tidak hanya berfungsi sebagai hiasan, tetapi juga sebagai media penghormatan dan panduan praktik keagamaan

(Widiada et al., 2024). Proses pembuatan pura melibatkan disiplin ilmu seperti arsitektur, seni, dan matematika, yang semuanya menyatu dalam tata ruang, teknik bangunan, dan ragam hias yang sarat makna filosofis serta nilai-nilai religius (Eka Murtiawan et al., 2020).

Geometri merupakan salah satu aspek penting dalam matematika yang perlu dikuasai siswa, karena konsep-konsep geometri sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Chivai et al., 2022). Selain geometri datar, penguasaan bangun ruang juga penting agar siswa dan masyarakat dapat memahami bahwa bangunan pura mengandung unsur matematika. Materi bangun ruang meliputi berbagai bentuk serta rumus luas dan volume yang seringkali sulit dipahami siswa karena kurangnya pemahaman visual terhadap bentuk tersebut (Sari et al., 2022).

Konsep geometri seperti simetri, refleksi, dan dilatasi yang diaplikasikan pada bangunan dan ornamen pura menunjukkan pemahaman mendalam masyarakat terhadap matematika dalam konteks budaya mereka (Wulandari et al., 2025). Penerapan konsep-konsep ini tidak hanya penting untuk keindahan visual, tetapi juga memiliki makna simbolis yang memperkaya nilai budaya pura.

Metode pembelajaran berbasis budaya, seperti etnomatematika, terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika secara kontekstual. Pendekatan ini membuat matematika lebih relevan dan mudah dipahami dibandingkan metode konvensional (Aristika, 2023). Oleh karena itu, mengkaji penerapan etnomatematika pada desain dan ukiran pura dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan pendidikan matematika yang berakar pada budaya lokal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan konsep-konsep geometri dalam desain dan ukiran pada pura di Desa Talang Benuang. Fokus penelitian meliputi identifikasi dan analisis geometri transformasi seperti simetri, refleksi, dan dilatasi pada berbagai elemen bangunan pura, seperti Padmasana, gerbang pura, dan balai kukul. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman tentang interaksi antara budaya dan matematika sekaligus memberikan kontribusi bagi pengembangan pendidikan matematika berbasis budaya yang relevan dan aplikatif.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Pendekatan ini digunakan untuk memahami keterkaitan antara unsur-unsur matematika yang terdapat pada bangunan Pura dengan budaya dan praktik keagamaan masyarakat setempat. Penelitian dilaksanakan di Pura Mukti Tama yang terletak di Desa Talang Benuang, Kecamatan Air Periukan, Kabupaten Seluma. Lokasi ini dipilih karena bangunan pura dan ukirannya mencerminkan konsep-konsep etnomatematika secara nyata.

Informan utama dalam penelitian ini adalah Made Suwita, yang menjabat sebagai Kaur Keuangan Pura dan memiliki pengetahuan mendalam mengenai struktur serta filosofi bangunan Pura Mukti Tama. Selain itu, wawancara juga dilakukan dengan pengrajin ukiran dan pemuka agama Hindu setempat untuk memperkaya pemahaman mengenai bentuk geometris dan nilai-nilai filosofis dalam arsitektur pura. Instrumen bantu yang digunakan dalam penelitian meliputi lembar observasi yang difokuskan pada identifikasi bentuk geometris dan pola ukiran pada bangunan pura, serta pedoman wawancara yang memuat pertanyaan tentang makna filosofis dan aspek matematis dari struktur pura.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama: (1) observasi langsung terhadap bentuk bangunan, ukiran, dan tata ruang pura untuk mendokumentasikan elemen geometris; (2) wawancara semi-terstruktur dengan informan utama, pengrajin, dan tokoh agama Hindu untuk menggali makna filosofis dan pengetahuan lokal yang terkait dengan bentuk-bentuk tersebut; serta (3) dokumentasi berupa foto, catatan lapangan, dan referensi tertulis mengenai arsitektur pura.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis tematik dengan langkah-langkah reduksi data, penyajian data, dan verifikasi kesimpulan untuk menghasilkan deskripsi mendalam mengenai konsep etnomatematika dalam bangunan pura.

Keabsahan data dijaga melalui teknik triangulasi sumber dengan membandingkan data dari observasi, wawancara, dan dokumentasi guna memastikan konsistensi dan kredibilitas hasil penelitian.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangunan Pura di Desa Talang Benuang mengandung berbagai bentuk geometri, baik bangun datar maupun bangun ruang. Secara arsitektural, keberadaan ornamen dan hiasan ukiran pada bangunan pura memberikan pengaruh signifikan terhadap tampilan bangunan. Ornamen-ornamen tersebut menjadikan bangunan tampak hidup, berjiwa, dan agung, serta menyatu dengan konsep arsitektur tradisional itu sendiri (Wayan et al., 2021).

Elemen-elemen geometri seperti simetri, kesejajaran, dan refleksi tampak jelas pada ukiran-ukiran yang menghiasi bangunan. Misalnya, bentuk kubus, balok, dan segitiga ditemukan pada struktur bangunan Pura, mencerminkan adanya pemikiran matematis dalam desain arsitekturnya. Pada bagian gerbang, ukiran bermotif segitiga siku-siku memperlihatkan pemahaman dasar tentang geometri, dengan dua sisi yang saling tegak lurus.

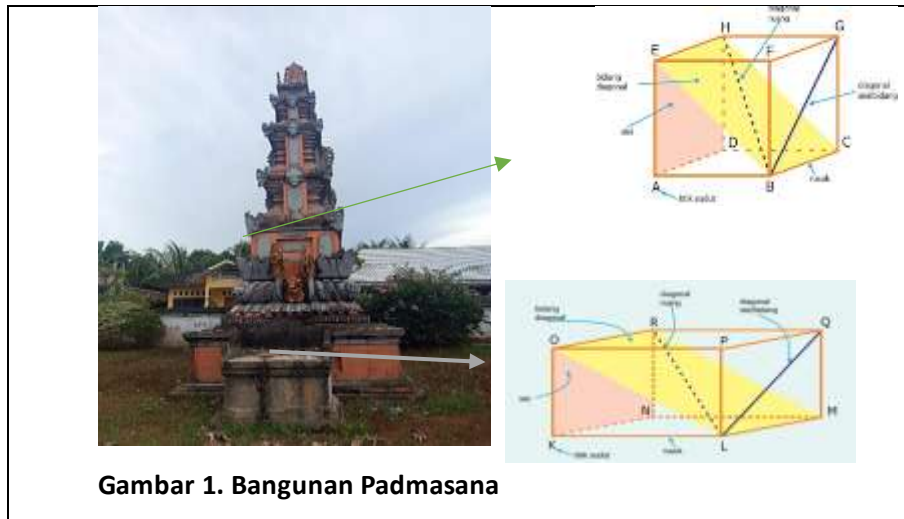
Selain itu, motif belah ketupat yang terlihat pada dinding Balai Kukul menunjukkan pemahaman akan konsep simetri dan proporsi. Konsep transformasi geometri, khususnya dilatasi, juga terlihat dari pola penempatan ornamen dengan ukuran berbeda yang disusun secara berurutan. Pola ini menciptakan kesan visual yang harmonis dan mencerminkan tradisi lokal dalam menghasilkan karya seni yang tidak hanya estetis, tetapi juga mengandung prinsip-prinsip matematis.

1. Analisis Geometri pada Padmasana

a. Deskripsi Visual Objek

Tempat suci (pura) biasanya dilengkapi dengan bangunan padmasana. Bangunan padmasana memiliki fungsi yang cukup penting sebagai tempat pemujaan terhadap Sang Hyang Widhi (Tuhan Yang Maha Esa) (Mahadi, 2010). Padmasana merupakan salah satu struktur utama dalam kompleks Pura yang memiliki bentuk vertikal menjulang ke atas. Struktur ini secara visual tersusun atas beberapa bagian yang dapat dimodelkan sebagai bangun ruang berbentuk balok dan kubus.

Gambar 1 menunjukkan pemodelan geometri pada bagian-bagian Padmasana yang terdiri atas volume berbentuk balok pada bagian dasar dan kubus pada bagian atap atau badan bangunan.



Gambar 1. Bangunan Padmasana

b. Konsep Matematis yang Terkandung

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap bentuk fisik Padmasana, terdapat unsur-unsur bangun ruang sebagai berikut:

1. Kubus

- Jumlah titik sudut: 8 titik (misal: A, B, C, D, E, F, G, H)
- Jumlah rusuk: 12 rusuk (terdiri dari rusuk alas, rusuk tegak, dan rusuk atas)
- Jumlah sisi: 6 sisi yang berbentuk bujur sangkar dan kongruen
- Diagonal sisi dan diagonal ruang: masing-masing memiliki panjang yang sama

2. Balok

- Jumlah titik sudut: 8 titik (misal: K, L, M, N, O, P, Q, R)
- Jumlah rusuk: 12 rusuk (dengan panjang rusuk yang bervariasi)
- Jumlah sisi: 6 sisi dengan pasangan sisi yang kongruen
- Diagonal ruang dan bidang diagonal: dapat ditemukan dan dihitung panjangnya menggunakan rumus geometri dasar.

Model bangun ruang ini sesuai digunakan untuk memperkenalkan konsep geometri spasial pada siswa, termasuk titik sudut, rusuk, luas permukaan, dan volume bangun ruang.

c. Makna Filosofis Budaya

Bangunan padmasana berfungsi sebagai bangunan suci pemujaan Tuhan Yang Mahaesa sebagai penguasa alam semesta dalam ajaran Hindu (Paramadhyaksa, 2012), khususnya dalam prinsip *Siwa Siddhanta*. Padmasana berdiri sebagai simbol *Tri Purusa* (tiga manifestasi Tuhan: yakni Siwa, Sada Siwa, dan Parama Siwa (Tuhan Yang Mahaesa), yakni dan menghubungkan dunia fisik dengan dunia spiritual (Wikipedia, 2022). Bentuk vertikal dan bertingkat pada Padmasana mencerminkan tingkatan kesucian dan perjalanan spiritual umat Hindu. Dengan mengadaptasi bentuk-bentuk geometris seperti kubus dan balok, arsitektur Padmasana secara tidak langsung mencerminkan pemikiran logis dan terstruktur, yang juga merupakan dasar dari ilmu matematika.

d. Implikasi terhadap Pembelajaran Matematika

Bangunan Padmasana memberikan peluang konkret dalam pembelajaran matematika berbasis budaya. Beberapa bentuk implementasi pembelajaran antara lain:

- Menghitung volume dan luas permukaan kubus dan balok berdasarkan ukuran bangunan.
- Mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang (jumlah sisi, titik sudut, rusuk).
- Menyusun model 3D Padmasana sebagai proyek geometri dan budaya.

Pembelajaran berbasis objek budaya seperti Padmasana dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar matematika dan memperkuat keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai lokal.

2. Analisis Geometri pada Gerbang Pura Mukti Tama

a. Deskripsi Visual Objek

Gerbang Pura Mukti Tama merupakan salah satu elemen penting dalam struktur Pura di Desa Talang Benuang. Gerbang Pura Mukti Tama merupakan salah satu elemen arsitektur yang memiliki ukiran khas dengan pola geometris. Ukiran pada gerbang ini memperlihatkan bentuk segitiga yang tersusun secara simetris di kedua sisi gerbang. Bentuk ini dapat dimodelkan sebagai segitiga siku-siku, yaitu segitiga dengan satu sudut yang tepat 90 derajat.



b. Konsep Matematis yang Terkandung

Bentuk segitiga siku-siku pada gerbang ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Jumlah sisi: Tiga buah sisi, yaitu dua sisi yang saling tegak lurus, yang disebut sisi siku-siku (misalnya sisi AB dan BC). Memiliki satu sisi miring atau hipotenusa (AC), yaitu sisi yang menghadap sudut siku-siku.
- Sudut: Memiliki satu sudut siku-siku (90°) dan dua sudut lainnya saling melengkapi hingga 90° .
- Relasi panjang sisi: memenuhi aturan Teorema Pythagoras:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

Pola-pola ukiran ini menunjukkan bahwa prinsip dasar geometri telah diterapkan secara visual oleh para pengrajin, baik secara sadar maupun sebagai bagian dari warisan budaya visual yang diwariskan turun-temurun.

c. Makna Filosofis Budaya

Dalam tradisi Hindu Bali, nama *Mukti Tama* berasal dari kata "*mukti*" yang berarti pembebasan (kebebasan dari siklus kelahiran dan kematian), dan "*tama*" yang berarti utama atau tinggi. Dengan demikian, gerbang Mukti Tama melambangkan gerbang tertinggi dalam perjalanan spiritual, yakni menuju penyatuan dengan Tuhan (Brahman). Bentuk segitiga yang mengerucut ke atas melambangkan arah vertikal menuju dimensi spiritual yang lebih tinggi, menyiratkan kesinambungan antara bumi, manusia, dan alam ilahi.

Ornamen-ornamen yang dirancang dalam bentuk geometris tidak hanya memperindah gerbang, tetapi juga menyiratkan keteraturan, keselarasan, dan kesucian, nilai-nilai yang sangat dijunjung tinggi dalam budaya spiritual Hindu.

d. Implikasi terhadap Pembelajaran Matematika

Pola segitiga siku-siku pada ukiran Gerbang Mukti Tama dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam materi geometri datar. Siswa dapat:

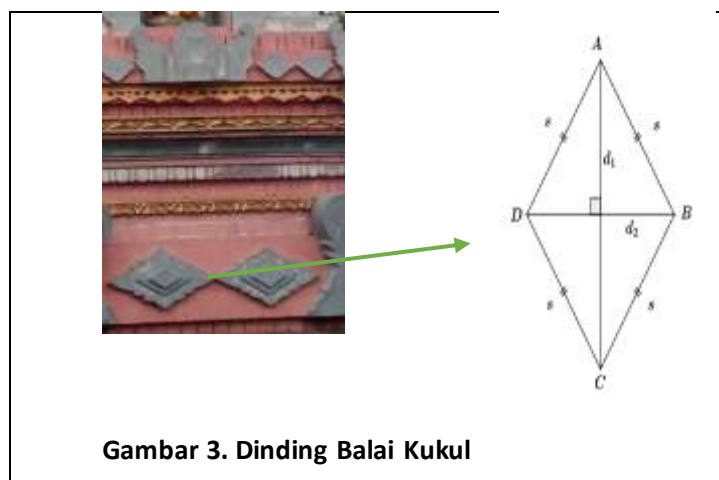
- Mengidentifikasi sisi siku-siku dan *hipotenusa* secara langsung dari objek nyata.
- Menghitung panjang sisi menggunakan Teorema Pythagoras.
- Mengaitkan antara bentuk geometris dan makna simbolik dalam budaya lokal.

Implementasi ini membuka ruang pembelajaran yang kontekstual dan bermakna, sekaligus memperkenalkan kearifan lokal kepada peserta didik.

3. Analisis Geometri pada Ukiran Belah Ketupat di Dinding Balai Kukul

a. Deskripsi Visual Objek

Dinding Balai Kukul merupakan salah satu bangunan penting dalam kompleks Pura, menampilkan ornamen ukiran berbentuk belah ketupat, yang tampak berulang dalam pola hias. Gambar 3 menunjukkan ornament pada ukiran, yang memberikan ilustrasi matematis bangun belah ketupat sebagai representasi geometri dari ukiran tersebut. Bentuk ini berulang secara teratur dan disusun membentuk pola yang harmonis.



Gambar 3. Dinding Balai Kukul

b. Konsep Matematis yang Terkandung

Bentuk belah ketupat termasuk dalam kategori bangun datar dua dimensi dengan sifat-sifat geometri sebagai berikut:

- Jumlah sisi: 4 sisi yang sama panjang (misalnya: $AB = BC = CD = DA$)
- Jumlah sudut: 2 pasang sudut yang saling berhadapan dan sama besar
($\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$)
- Jumlah keempat sudutnya adalah 360°
- Jumlah simetri: 2 simetri lipat dan 2 simetri putar
- Diagonal: 2 diagonal yang saling berpotongan tegak lurus dan membagi belah ketupat menjadi 4 segitiga kongruen

Bentuk ini sangat sesuai dijadikan sebagai media pembelajaran geometri dasar, terutama untuk memperkenalkan konsep sifat bangun datar, simetri, dan pengukuran sudut.

c. Makna Filosofis Budaya

Motif belah ketupat yang diukir pada dinding balai kukul bukan sekadar ornamen dekoratif, tetapi mencerminkan nilai estetika dan keteraturan dalam budaya Hindu. Bentuk belah ketupat sering kali melambangkan keseimbangan dan harmoni. Simetri dalam ukiran ini menggambarkan konsep keselarasan antara unsur dualitas kehidupan, seperti:

- Kanan dan kiri, atas dan bawah, yang menjadi simbol keseimbangan antara dunia material dan spiritual.
- Pola yang berulang dan proporsional mencerminkan keteraturan kosmis, yang sejalan dengan prinsip *Rwa Bhineda* (dua hal yang berbeda namun saling melengkapi) (Susanta, 2017).

Pemilihan bentuk belah ketupat juga dapat melambangkan keselarasan dan keutuhan, karena semua sisi dan sudutnya saling berhubungan dan seimbang, sebuah nilai yang juga dijunjung tinggi dalam ajaran spiritual masyarakat lokal. Oleh karena itu, bentuk belah ketupat tidak hanya digunakan karena nilai estetikanya, tetapi juga sebagai perwujudan nilai-nilai filosofis yang hidup dalam masyarakat Bali.

d. Implikasi terhadap Pembelajaran Matematika

Bentuk belah ketupat pada balai kukul memberikan peluang kontekstual untuk mengajarkan geometri bangun datar secara menyenangkan dan bermakna. Penerapan dalam pembelajaran dapat mencakup:

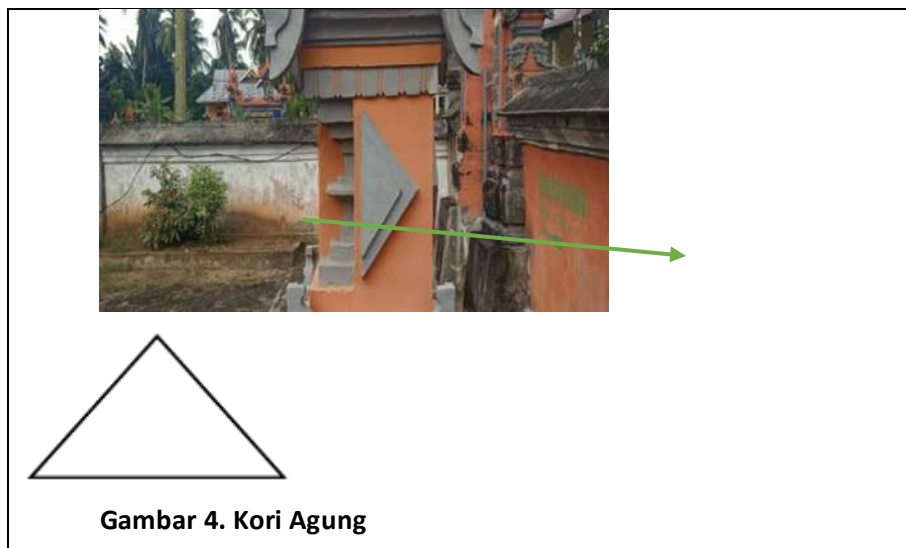
- Mengidentifikasi dan menggambar bangun datar dari objek budaya.
- Mengukur panjang sisi dan sudut dari bentuk belah ketupat menggunakan penggaris atau aplikasi digital.
- Menganalisis simetri lipat dan simetri putar dari motif ukiran.
- Mengaitkan konsep geometri dengan nilai budaya dan simbolik lokal.

Dengan pendekatan ini, siswa dapat memahami matematika tidak hanya sebagai ilmu abstrak, tetapi juga sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari dan budaya mereka sendiri.

4. Analisis Geometri Segitiga Sama Kaki pada Kori Agung

a. Deskripsi Visual Objek

Kori Agung merupakan salah satu bagian ornament ukiran yang terdapat pada struktur arsitektur Pura yang berfungsi sebagai pintu gerbang utama. Pada bagian atas Kori Agung terdapat ukiran yang membentuk pola segitiga sama kaki, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Ukiran tersebut kemudian dimodelkan secara matematis sebagai segitiga sama kaki.



b. Konsep Geometri yang Terkandung

Bentuk **segitiga sama kaki** merupakan bangun datar dua dimensi yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- **Sisi:** Dua sisi yang sama panjang disebut kaki segitiga, sedangkan sisi ketiga disebut alas.
- **Sudut:** Dua sudut alas memiliki besar yang sama.
- **Simetri:** Memiliki satu sumbu simetri vertikal yang membagi segitiga menjadi dua bagian yang kongruen.

Segitiga sama kaki dalam arsitektur tradisional identik sebagai simbol Tri Murti dalam ajaran Hindu di Bali (Mudarahayu, 2022). Selain itu, segitiga sama kaki juga memiliki makna simbolis, seperti menggambarkan gunung atau bagian atas alam semesta.

c. Makna Filosofis Budaya

Ukiran segitiga sama kaki pada Kori Agung tidak sekadar berfungsi estetika, tetapi sarat dengan makna simbolik dan spiritual. Dalam konteks budaya Hindu Bali:

- Simetri segitiga melambangkan keharmonisan antara manusia, alam, dan Tuhan (konsep Tri Hita Karana) (PUPRKIM, 2023).
- Keseimbangan bentuk mencerminkan prinsip dualitas yang seimbang, seperti *Purusha* dan *Prakriti* (jiwa dan materi) (Susanta, 2017).
- Nama “Agung” melambangkan keagungan dan kemuliaan spiritual, menunjukkan bahwa gerbang ini merupakan akses menuju ruang yang sakral.

Dengan demikian, segitiga sama kaki pada ukiran Kori Agung tidak hanya menyiratkan makna geometris, tetapi juga menjadi simbol keterhubungan vertikal antara dunia fana dan dunia spiritual.

d. Implikasi terhadap Pembelajaran Matematika

Ukiran berbentuk segitiga sama kaki ini berpotensi dijadikan bahan ajar kontekstual dalam pembelajaran matematika, khususnya pada topik bangun datar, antara lain:

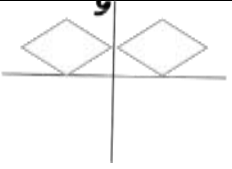
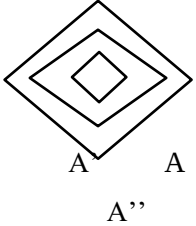
- Mengidentifikasi dan membandingkan panjang sisi segitiga secara langsung.
- Mengukur sudut dan menganalisis kesimetrian bangun.
- Membangun pemahaman tentang sifat-sifat segitiga berdasarkan objek nyata.

- Mengaitkan bentuk matematis dengan makna simbolik dalam budaya lokal.
Melalui pengenalan segitiga sama kaki dalam ukiran Kori Agung, siswa dapat belajar geometri sekaligus memahami nilai-nilai budaya dan spiritual dalam masyarakat Bali.

5. Analisis Geometri Transformasi pada Ornamen Bangunan Pura

Geometri transformasi merupakan cabang dalam matematika yang mempelajari perubahan posisi, ukuran, dan orientasi suatu objek dalam bidang. Dalam penelitian ini, dua jenis transformasi yang ditemukan pada ornamen bangunan Pura di Desa Talang Benuang adalah refleksi (pencerminan) dan dilatasi (perbesaran atau pengecilan berskala).

Tabel 1 Konsep Tranformasi yang terdapat pada bangunan pura

NO	Nama Objek	Konsep	Ilustrasi
1.	 Ukiran Balai Kukul	Refleksi terhadap sumbu-y	
2.	 Ukiran Balai Kukul	Dilatasi	

a. Refleksi pada Ornamen Belah Ketupat di Balai Kukul

Hasil observasi menunjukkan bahwa ukiran belah ketupat yang menghiasi dinding Balai Kukul mencerminkan konsep refleksi terhadap sumbu-y. Pola ini terlihat dari keberadaan ornamen yang saling berhadapan secara simetris, membentuk bayangan cermin satu sama lain. Ilustrasi pencerminan ini dapat dilihat pada Gambar berikut:

Refleksi terhadap sumbu-y:

Jika titik A berada pada posisi (x, y) , maka bayangannya A' akibat refleksi terhadap sumbu-y adalah $(-x, y)$.

Penerapan refleksi pada ornamen ini menunjukkan bahwa pengrajin tradisional memiliki intuisi spasial dan visual yang kuat, serta pengetahuan implisit tentang simetri dalam geometri.

b. Dilatasi pada Pola Ornamen Balai Kukul

Konsep dilatasi juga tampak pada susunan ornamen belah ketupat di Balai Kukul, di mana ukuran ornamen mengalami perubahan secara teratur dari besar ke kecil atau sebaliknya. Perubahan ukuran ini mengikuti skala tertentu dan tetap mempertahankan bentuk dasarnya.

Dilatasi dengan pusat O dan faktor skala k :

Jika titik $A(x, y)$ didilatasikan dengan faktor skala k , maka bayangannya A' adalah (kx, ky) .

Konsep dilatasi diaplikasikan pada peletakkan objek ornamen yang berbentuk belah ketupat dimana awalnya berukuran besar kemudian diperkecil dengan ukuran tertentu. Pola dilatasi tersebut juga mengakibatkan ornamen karang paksi sebangun dimana selisihnya selalu sebanding (Wulandari et al., 2025).

Contoh penerapan:

- Ornamen A dengan ukuran asli.
- A' adalah hasil dilatasi (pengecilan).
- A'' adalah hasil dilatasi lanjutan (lebih kecil lagi).

Fenomena ini tidak hanya memperindah bangunan, tetapi juga menyiratkan pemahaman akan kesebangunan dan perbandingan ukuran, dua konsep penting dalam geometri transformasi.

c. Makna Filosofis Budaya

Transformasi geometris seperti refleksi dan dilatasi pada ornamen bukan sekadar hiasan estetika, tetapi mencerminkan konsep keseimbangan, keteraturan, dan kesinambungan dalam budaya Hindu Bali. Simetri mencerminkan harmoni kosmis, sementara perubahan ukuran (dilatasi) menggambarkan dinamika kehidupan yang terus berkembang, namun tetap berakar pada prinsip dasar yang stabil. Konsep dilatasi juga mencerminkan pandangan hidup masyarakat Bali tentang alam semesta, kehidupan, dan

hubungan manusia dengan Tuhan. Konsep Dilatasi melambangkan perjalanan spiritual manusia menuju kesempurnaan (Wulandari et al., 2025).

d. Implikasi terhadap Pembelajaran Matematika

Temuan transformasi geometri ini memiliki potensi besar untuk diimplementasikan dalam pembelajaran matematika jenjang SMP dan SMA, khususnya pada materi:

- Refleksi terhadap sumbu x atau y .
- Dilatasi dan konsep kesebangunan.
- Transformasi bangun datar di bidang koordinat.

Melalui pendekatan etnomatematika, bentuk ornamen dan ukiran pada Pura, dapat dijadikan media pembelajaran konkret bagi siswa. Misalnya dengan cara guru mengajak siswa: Mengamati, melakukan pengukuran dan perbandingan, serta mengidentifikasi bentuk transformasi pada gambar atau kunjungan ke pura secara langsung; Menggambar ulang pola berdasarkan prinsip transformasi geometri; kegiatan seni dan desain; diskusi tentang Sejarah dan budaya dan proyek kabolatrif. Dengan demikian, proses pembelajaran akan menjadi lebih kontekstual, menyenangkan, dan bermakna.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa bangunan Pura di Desa Talang Benuang mengandung berbagai elemen geometri yang menggambarkan aplikasi matematika dalam desain arsitektur tradisional. Beberapa konsep geometri yang ditemukan antara lain: simetri dan refleksi pada ornamen belah ketupat di Balai Kukul; dilatasi yang diaplikasikan pada pengaturan ornamen dengan ukuran yang berbeda; kubus dan balok yang ditemukan pada struktur bangunan Padmasana; serta segitiga siku-siku dan segitiga sama kaki pada ukiran gerbang dan kori agung, serta konsep transformasi geometri pada ukiran Balai Kukul.

Semua elemen ini tidak hanya memiliki nilai estetika, tetapi juga menyiratkan pemahaman yang mendalam tentang keteraturan, proporsi, dan hubungan antar objek dalam ruang, yang merupakan prinsip dasar dalam geometri.

Hasil penelitian ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika berbasis budaya pada jenjang SMP dan SMA. Penerapan konsep-konsep

geometri yang ditemukan pada bangunan Pura dapat membantu siswa memahami materi matematika secara lebih nyata dan kontekstual. Penerapan etnomatematika dalam pembelajaran memberikan kesempatan untuk mengaitkan teori matematika dengan praktik budaya lokal, memperkaya pengalaman belajar siswa. Dengan memahami hubungan antara matematika dan budaya, siswa tidak hanya menguasai konsep-konsep geometri, tetapi juga menghargai nilai-nilai budaya yang mendalam. Selain itu, pembelajaran ini mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristika, A. (2023). Analysis Learning Strategies on Contemporary Advanced Mathematical Thinking. *International Conference on Science, Education, and Technology*, 9, 915–920.
- Chivai, C. H., Soares, A. A., & Catarino, P. (2022). Application of GeoGebra in the Teaching of Descriptive Geometry: Sections of Solids. *Mathematics*, 10(17), 1–15. <https://doi.org/10.3390/math10173034>
- Eka Murtiawan, W., Kadir, K., & Ngurah Adhi Wibawa, G. (2020). Eksplorasi Konsep Etnomatematika Geometri pada Bangunan Pura. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika (Journal of Mathematics Thinking Learning)*, 5(2), 86–95. <https://doi.org/10.33772/jpbm.v5i2.15746>
- Mahadi, M. (2010). *Bangunan Padmasana: Kajian Struktur Dan Penerapan Motif Hias Tradisional Bali*. <https://isidps.ac.id/bangunan-padmasana-kajian-struktur-dan-penerapan-motif-hias-tradisional-bali/>
- Mudarahayu, M. T. (2022). *Bentuk Dan Makna Segitiga Pada Relief Naratif Di Desa Sembiran- Singaraja*. 151, 10–17. <https://isi-dps.ac.id/bentuk-dan-makna-segitiga-pada-relief-naratif-di-desa-sembiran-singaraja/>
- Paramadhyaksa, I. N. W. (2012). Representasi Gambaran Alam pada Perwujudan Arsitektur Padmasana Di Bali. *Bumi Lestari*, 12(2), 396–406.
- PUPRKIM, T. (2023). *Konsep Tri Hita Karana: Harmoni dalam Kehidupan Menurut Tradisi Bali*. <https://tarubali.baliprov.go.id/konsep-tri-hita-karana-harmoni-dalam-kehidupan-menurut-tradisi-bali/#:~:text=Tri Hita Karana adalah konsep,baik%2C gembira%2C serta lestari.>

- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Susanta, I. N. (2017). MAKNA DAN KONSEP ARSITEKTUR TRADISIONAL BALI DAN APLIKASINYA DALAM ARSITEKTUR BALI MASA KINI. *SPACE*, 4(2).
- Wayan, N., Utami, A., Luh, N., & Niti, G. (2021). ORNAMEN TRADISIONAL BALI PADA INTERIOR BANGUNAN GEDUNG. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 4, 167–180.
- Widiada, M. S., Ayu, I., & Wira, D. (2024). *Pura sebagai Cermin Kosmos : Analisis Struktur dan Desain Arsitektur Pura Langgar dan Kehen , Bangli*. 4(2), 134–142.
- Wikipedia. (2022). *Padmasana*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Padmasana>
- Wulandari, F., Aprilia, D., Bahijah, U., & Sutrisna, K. A. (2025). *Etnomatematika : Eksplorasi Konsep Geometri Dilatasi pada Meru Pura Ulun Danu Beratan di Bedugul*. 586–593.
- Yulianasari, N., Salsabila, L., Maulidina, N., & Maula, L. H. (2023). Implementasi Etnomatematika sebagai Cara untuk Menghubungkan Matematika dengan Kehidupan Sehari-hari. *SANTIKA : Seminar Nasional Tadris Matematika*, 3, 462–472.