
EKSPLORASI GEOMETRI PADA BANGUNAN TUGU KHATULISTIWA DI PONTIANAK

Valencia Sabila¹, Yumi Sarassanti²

Institut Agama Islam Negeri Pontianak, Pontianak, Indonesia^{1,2}

E-mail: valenciasabila0211@gmail.com¹, yumisarassanti@yahoo.co.id²

Abstrak

Tugu Khatulistiwa adalah simbol persimpangan antara budaya dan matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplor unsur geometri pada bangunan Tugu khatulistiwa di Pontianak. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan jenis penelitian eksplorasi deskriptif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, pengumpulan data ini dilakukan pada tanggal 18 Mei 2025 di Tugu Khatulistiwa Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia dengan narasumber merupakan masyarakat setempat. Instrumen penelitian yang dilakukan untuk mengumpulkan data yaitu panduan wawancara, daftar periksa observasi dan pedoman dokumentasi. Teknik analisis data meliputi pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tugu Khatulistiwa bukan hanya penanda geografis tetapi juga ditemukan adanya konsep matematika terutama pada unsur geometri, seperti bangun ruang berbentuk bola dan balok serta bangun datar berbentuk persegi, trapesium, persegi panjang dan segi enam. Temuan ini menunjukkan pentingnya Tugu khatulistiwa sebagai sarana pembelajaran matematika agar dapat meningkatkan pemahaman matematika dalam konteks budaya Indonesia.

Kata kunci: Tugu Khatulistiwa, Matematika, Geometri

Abstract

The Equator Monument is a symbol of the intersection between culture and mathematics. This study aims to explore the geometric elements of the Equator Monument building in Pontianak. The approach applied in this study is qualitative with a descriptive exploratory research type. Data collection techniques were carried out through interviews, observations, and documentation. Data collection was conducted on May 18, 2025, at the Equator Monument in North Pontianak District, Pontianak City, West Kalimantan, Indonesia, with local communities as the sources. The research instruments used to collect data were interview guides, observation checklists, and documentation guidelines. Data analysis techniques included data collection, data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed that the Equator Monument is not only a geographical marker but also contains mathematical concepts, especially in geometry, such as spherical and block-shaped solid figures and flat figures in the form of squares, trapezoids, rectangles, and hexagons. These findings demonstrate the importance of the Equator Monument as a means of learning mathematics in order to improve mathematical understanding in the context of Indonesian culture.

Keywords: Equator Monument, Mathematics, Geometry

Copyright©2025 Valencia Sabila, Yumi Sarassanti

Corresponding Author: Valencia Sabila

Email Address: valenciasabila0211@gmail.com

Received: 12 Oktober 2025, Accepted 02 Desember 2025, Published 31 Desember 2025

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan warisan budaya dan sejarah yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Salah satu ikon sejarah yang memiliki nilai keunikan astronomis dan arsitektural tinggi adalah Tugu Khatulistiwa yang terletak di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Tugu Khatulistiwa bukan sekadar bangunan monumental, melainkan sebuah manifestasi fisik dari titik koordinat absolut di permukaan bumi. Dalam catatan sejarahnya, pembangunan tugu ini memiliki landasan ilmiah yang sangat spesifik. Hal ini ditegaskan oleh Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Pontianak (2018) dalam bukunya yang menyatakan bahwa, "Tugu Khatulistiwa merupakan titik tonggak penentuan garis lintang nol derajat yang menjadi pemisah antara belahan bumi utara dan selatan, yang ditentukan berdasarkan pengamatan astronomi pada masa pemerintahan Hindia Belanda." Melalui kutipan tersebut, dapat dipahami bahwa tujuannya adalah memvisualisasikan unsur geometri berupa "garis imajiner" menjadi sebuah objek nyata. Secara geometris, garis khatulistiwa ini berfungsi sebagai sumbu simetri bumi yang membagi bola dunia menjadi dua bagian yang setara, yang dampaknya dapat dirasakan langsung oleh masyarakat saat fenomena kulminasi matahari berlangsung.

Menurut Savitri (2020), tugu ini bukan sekadar penanda geografis titik nol derajat garis lintang, melainkan juga simbol identitas daerah yang merepresentasikan kebanggaan masyarakat lokal terhadap fenomena alam global. Keberadaan tugu ini menjadi bukti sejarah perjalanan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kartografi dan astronomi pada masa lampau.

Secara historis, pembangunan Tugu Khatulistiwa melalui beberapa fase transformasi bentuk, mulai dari tonggak sederhana hingga struktur megah yang kita lihat saat ini. Wahyudi dkk. (2019) menjelaskan bahwa perubahan fisik tugu tersebut mencerminkan adaptasi teknologi konstruksi pada zamannya tanpa meninggalkan nilai filosofis yang dikandungnya. Namun, di balik nilai sejarahnya, terdapat aspek menarik yang sering kali luput dari perhatian masyarakat umum, yakni struktur geometris yang membentuk fisik bangunan tersebut. Geometri, sebagai cabang matematika tertua, memberikan fondasi visual yang kokoh pada bangunan ini.

Keterkaitan antara matematika dan budaya dikenal dengan istilah etnomatematika. D'Ambrosio (2018) mendefinisikan etnomatematika sebagai praktik matematika yang

dilakukan oleh kelompok budaya tertentu untuk menjelaskan, memahami, dan berinteraksi dengan lingkungan mereka. Dalam konteks Tugu Khatulistiwa, elemen-elemen bangunan seperti pilar, lingkaran, dan garis vertikal tidak hanya berfungsi sebagai penyangga beban, tetapi juga merupakan manifestasi dari konsep geometris yang presisi. Oleh karena itu, eksplorasi terhadap aspek ini menjadi penting untuk menjembatani ilmu murni dengan realitas budaya lokal.

Jika ditinjau dari perspektif etnomatematika, bangunan ini mengadopsi konsep geometri bidang dan ruang. Bagian dasar tugu yang berbentuk beton persegi menciptakan landasan planimetri yang kokoh, sementara susunan balok kayu pada tiang penyangga memperlihatkan pemanfaatan konsep paralelisme (garis sejajar). Penggunaan lingkaran di bagian atas tugu bukan sekadar hiasan, melainkan simbol astronomis yang membagi dua belahan bumi secara presisi. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan tugu ini melibatkan perhitungan matematis yang matang, di mana setiap sudut dan titik koordinatnya merepresentasikan titik nol derajat garis lintang bumi. Sebagaimana dijelaskan dalam penelitian terbaru, "penerapan konsep geometri pada objek budaya seperti Tugu Khatulistiwa membantu dalam memahami bagaimana arsitektur tradisional berinteraksi dengan sains formal" (Rahmawati & Lestari, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa objek wisata sejarah memiliki potensi besar untuk dijadikan sumber belajar matematika yang kontekstual. Putri dan Zulkardi (2021) menyatakan bahwa penggunaan konteks bangunan bersejarah dapat membantu siswa memahami konsep abstrak matematika menjadi lebih konkret. Tugu Khatulistiwa, dengan bentuknya yang terdiri dari perpaduan bangun ruang dan bangun datar, menawarkan laboratorium visual yang kaya akan konsep seperti silinder, persegi, dan prinsip simetri. Hal ini memberikan peluang bagi pengembangan pendidikan berbasis kearifan lokal.

Lebih lanjut, aspek geometri pada Tugu Khatulistiwa mencakup pemanfaatan garis sejajar, sudut, dan rotasi yang berkaitan erat dengan posisi matahari. Utami (2022) menekankan bahwa desain tugu ini sangat dipengaruhi oleh kebutuhan fungsional untuk menunjukkan peristiwa kulminasi matahari. Penempatan pilar-pilar tugu yang simetris menunjukkan bahwa para pembangun terdahulu telah menerapkan prinsip matematika meskipun mungkin dilakukan secara intuitif atau berdasarkan pengalaman empiris. Eksplorasi mendalam mengenai detail ini akan mengungkap sejauh mana matematika terintegrasi dalam arsitektur tradisional.

Namun, meskipun Tugu Khatulistiwa populer sebagai objek wisata, kajian formal mengenai elemen geometrisnya masih tergolong minim. Hidayat dkk. (2023) mengungkapkan bahwa dokumentasi mengenai struktur matematis bangunan bersejarah di Kalimantan Barat perlu ditingkatkan guna memperkaya literatur teknis dan pendidikan. Ketimpangan antara popularitas objek dan ketersediaan data matematis inilah yang menjadi celah penelitian bagi penulis. Tanpa adanya kajian yang sistematis, nilai-nilai pendidikan yang terkandung dalam bangunan tersebut akan terpendam di bawah narasi sejarah semata.

Penggunaan geometri dalam arsitektur juga sering kali mengandung makna simbolis tertentu. Menurut Kusuma (2020), bentuk lingkaran pada kubah atau ornamen bangunan sering kali melambangkan kesatuan atau keabadian, sementara garis vertikal melambangkan hubungan antara manusia dan Sang Pencipta. Pada Tugu Khatulistiwa, struktur tinggi yang menjulang ke langit memberikan kesan kewibawaan dan ketegasan. Melalui analisis geometri, kita dapat memahami bagaimana komposisi bentuk-bentuk sederhana dapat menciptakan sebuah karya arsitektur yang ikonik dan bermakna mendalam.

Dari sudut pandang religius, alam semesta tidak diciptakan secara acak, melainkan dengan ukuran dan proporsi yang sangat teliti. Allah SWT berfirman dalam surah Al-Qamar Ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya: "Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran."

Dari segi landasan yuridis, penelitian ini didukung oleh sejumlah peraturan nasional, salah satunya Undang-Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menegaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, berilmu, dan menguasai teknologi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi secara mendalam konsep-konsep geometri yang terdapat pada struktur Tugu Khatulistiwa di Pontianak khususnya pada unsur-unsur geometri bangun datar dan bangun ruang. Sebagaimana ditegaskan oleh Nursyahidah dkk. (2021), integrasi budaya dalam matematika tidak hanya memperkuat pemahaman kognitif, tetapi juga menumbuhkan rasa cinta terhadap warisan

bangsa. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang etnomatematika serta menjadi referensi bagi pengembangan materi pembelajaran geometri yang lebih inovatif dan relevan dengan lingkungan sekitar peserta didik.

Studi ini dilakukan untuk membuktikan adanya konsep matematika, terutama geometri dapat dihubungkan dengan konsep kebudayaan yang ditemukan pada tugu khatulistiwa di Pontianak serta mendeskripsikan kondisi Tugu Khatulistiwa yang ada di Pontianak. Berdasarkan pemaparan pendahuluan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Eksplorasi Geometri Pada Bangunan Tugu Khatulistiwa Di Pontianak”.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang diterapkan oleh peneliti adalah kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif eksploratif yang bertujuan untuk menggali elemen-elemen geometri pada Tugu Khatulistiwa di Kota Pontianak. Pendekatan kualitatif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk memahami dan menjelaskan fenomena sosial secara mendalam dengan cara menginterpretasikan konteks, pengalaman, dan sudut pandang individu yang terlibat dalam fenomena tersebut (Ardiansyah et al, 2023).

Teknis pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan model Miles dan Huberman, dimana proses analisis data kualitatif ini dilakukan melalui empat tahap: (1) pengumpulan data, (2) reduksi data, (3) penyajian data, (4) penarikan kesimpulan (Qomaruddin & Sa'diyah, 2024). Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan dokumentasi, pengumpulan data ini dilakukan pada tanggal 18 Mei 2025 di Tugu Khatulistiwa Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia dengan narasumber merupakan masyarakat setempat. Data kemudian disederhanakan dan difokuskan menjadi data yang relevan. Hasilnya disajikan dalam bentuk uraian naratif serta tabel agar memudahkan pemahaman dan pengelolahan data. Tahap akhir dari analisis ini adalah melakukan penarikan kesimpulan dengan cara menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan untuk mengidentifikasi unsur-unsur matematika yang terdapat pada Tugu Khatulistiwa.

Penelitian ini menggunakan beberapa instrument penelitian untuk mengumpulkan data terkait aspek geometri pada bangunan tugu khatulistiwa, yaitu meliputi: (1) panduan wawancara yang dirancang untuk menggali konsep matematika, jenis bentuk geometri yang digunakan, wawancara dilakukan dengan masyarakat setempat yang paham mengenai tugu dan

makna geometris. (2) daftar periksa observasi lapangan langsung di lokasi tugu khatulistiwa untuk memeriksa hasil unsur-unsur geometris yang dapat dilihat secara visual. (3) pedoman dokumentasi berupa foto tugu khatulistiwa, berfungsi sebagai bahan verifikasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, dokumentasi & wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tugu Khatulistiwa

Pontianak merupakan ibu kota Kalimantan Barat, berada pada garis Khatulistiwa dengan koordinat antara $0^{\circ} 02'24''$ LU – $0^{\circ} 05'37''$ LS dan $109^{\circ} 23'01''$ BT – $109^{\circ} 16'25''$ BT, yang ditandai oleh adanya Tugu Khatulistiwa, sebagaimana dicatat oleh Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Pontianak (2011).

Ditinjau dari perspektif keilmuan, struktur Tugu Khatulistiwa bukan sekadar objek estetika, melainkan sebuah "laboratorium visual" yang kaya akan unsur-unsur geometri. Peneliti Wahid (2020) menegaskan bahwa, "Setiap bagian bangunan Tugu Khatulistiwa mengandung nilai matematika yang dapat diamati langsung melalui aspek fisik komponennya, mulai dari bangun ruang seperti bola dan balok hingga bangun datar seperti persegi dan segi enam." Kehadiran elemen-elemen geometris ini, seperti lingkaran pada puncak tugu dan anak panah yang menunjuk arah mata angin secara presisi, menunjukkan adanya harmonisasi antara seni bangunan dengan ketetapan matematis. Dengan demikian, Tugu Khatulistiwa tidak hanya berdiri sebagai simbol identitas geografis dan sejarah, tetapi juga menjadi instrumen edukasi kontekstual yang menghubungkan fenomena alam dengan prinsip-prinsip geometri yang nyata. Sebagai objek cagar budaya menurut Undang-Undang No. 5 tahun 1992 mengenai benda cagar budaya, tugu asli memiliki keunikan yang terlihat dari susunan tiang kayu ulin yang berbentuk khas. Ada berbagai aktivitas menarik di sekitar tugu ini, seperti pertunjukan budaya dan pengamatan bayangan dua kali setahun saat fenomena kulminasi berlangsung. Letak geografis ini membuat Pontianak dikenal sebagai Kota Khatulistiwa dan menjadi landasan penting dalam pengembangan Kota Pontianak sesuai visi Kota Pontianak 2025 poin 1, yakni Pontianak sebagai Kota Khatulistiwa. Namun, gelar Kota Khatulistiwa belum sebanding dengan pengaturan kawasan jalur garis Lintang $0^{\circ} 0'0''$ secara serius. Saat ini, keberadaan sarana pendukung masih terbatas, seperti fasilitas informasi dan dukungan untuk pengamatan

kulminasi, sehingga tidak dapat memenuhi kegiatan pengunjung yang ingin menikmati fenomena kulminasi (Wibowo, 2017).

Sebagai simbol kota dan bangunan bersejarah yang dibangun sejak tahun 1928. Monumen Tugu Khatulistiwa berada di Jalan Khatulistiwa, Pontianak Utara, Provinsi Kalimantan Barat. Lokasinya terletak sekitar 3 km dari pusat Kota Pontianak, menuju arah Kota Mempawah dan Singkawang. Monumen Tugu Khatulistiwa merupakan simbol Kota Pontianak yang menarik karena menjadi warisan sejarah serta lokasi untuk melihat fenomena alam yang istimewa. Fenomena ini hanya terjadi di wilayah yang dilintasi oleh garis Khatulistiwa, khususnya pada tanggal 21-23 Maret dan September. Fenomena yang terjadi adalah matahari berada tepat di atas garis Khatulistiwa, menyebabkan manusia dan benda lainnya tidak memiliki bayangan pada tengah hari. Telur bisa berdiri tegak di sekitar monumen ini, dan suhu udara bisa mencapai hingga 40 derajat Celsius (Herdilia et al, 2024).

Berdasarkan hasil observasi lapangan serta wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan masyarakat setempat, diperoleh temuan bahwa bangunan Tugu Khatulistiwa di Pontianak mengandung konsep matematis, khususnya dalam ranah geometri. Unsur-unsur geometri tersebut tercermin melalui bentuk bangunan yang menunjukkan adanya penerapan prinsip-prinsip matematika dalam perancangan tugu tersebut.

Unsur-Unsur Matematika pada Tugu Khatulistiwa di Pontianak

Tugu Khatulistiwa di Pontianak adalah salah satu bangunan bersejarah yang memiliki banyak unsur matematika, terutama dalam konteks etnomatematika. Bangunan ini tidak hanya menjadi penanda garis khatulistiwa, tetapi juga menyimpan berbagai konsep geometri yang dapat diamati secara langsung pada struktur fisiknya. Unsur-unsur geometri yang terdapat pada tugu ini memperlihatkan keterkaitan erat antara matematika dan warisan budaya, memperkaya pemahaman tentang bagaimana konsep matematika diaplikasikan dalam arsitektur tradisional dan modern.

Berdasarkan hasil wawancara yang sudah dilaksanakan oleh peneliti, salah satunya yaitu:

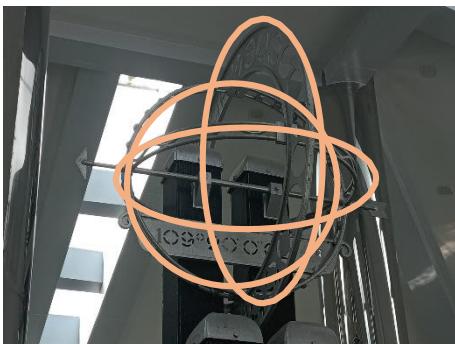
Peneliti: "Mengapa Tugu Khatulistiwa dianggap sebagai media pembelajaran geometri yang efektif?"

Narasumber: "Karena tugu ini adalah objek nyata untuk menjelaskan konsep abstrak. Siswa sering kesulitan membayangkan apa itu 'Bangun Ruang' atau 'Bangun Datar'. Di sini, mereka bisa melihat bentuk bangun itu dipersonifikasi melalui bangunan. Ada balok pada fondasi, bola pada simbol dunia, dan bidang segi enam pada lantai. Ini memudahkan visualisasi bangun ruang dan datar secara bersamaan."

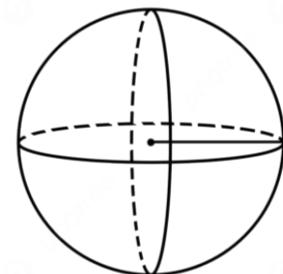
Terungkap bahwa dalam bangunan Tugu Khatulistiwa terdapat sejumlah unsur yang berkaitan dengan konsep geometri. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menggali dan mengkaji lebih dalam berbagai elemen matematika yang terkandung dalam bentuk tugu tersebut. Fokus utama dalam eksplorasi ini diarahkan pada analisis unsur-unsur geometri yang terdapat pada bangunan Tugu Khatulistiwa. Adapun penjabaran lebih lanjut mengenai unsur-unsur geometri tersebut akan dipaparkan secara rinci pada tabel berikut:

Tabel 1. Unsur-Unsur Geometri Bangun Ruang Pada Tugu Khatulistiwa Di Pontianak

Gambar	Bangun Ruang
--------	--------------



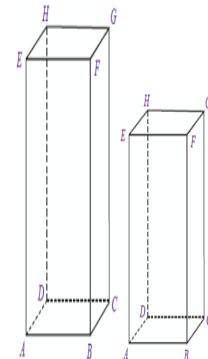
Gambar 1. Tugu Khatulistiwa
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Bangun Ruang Berbentuk Bola



Gambar 2. Tugu Khatulistiwa
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Bangun Ruang Berbentuk Balok

Keterangan:

1. Gambar 1. 1 buah bangun ruang berbentuk bola yang terbuat dari besi, memiliki 3 keping lingkaran dan ditengahnya terdapat anak panah
2. Gambar 2. 4 buah tonggak yang berbentuk bangun ruang balok, tonggak memiliki ukuran yang berbeda tetapi memiliki bentuk dasar yang sama ini menunjukkan konsep transformasi geometri dilatasi, ukuran tonggak berbeda namun memiliki bentuk yang sama juga termasuk konsep kesebangunan dalam geometri

Tabel 2. Unsur-unsur geometri bangun datar pada tugu khatulistiwa di pontianak

Gambar	Bangun datar

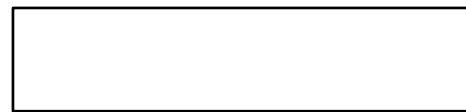
Gambar 3. Tugu Khatulistiwa (sumber:
dokumentasi pribadi)

Bangun Datar Berbentuk Persegi



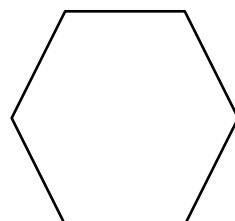
Gambar 4. Tugu Khatulistiwa (sumber: dokumentasi pribadi)

Bangun Datar Berbentuk Trapesium Sama Kaki



Bangun Datar Berbentuk Persegi Panjang

Gambar 5. Tugu Khatulistiwa (sumber: dokumentasi pribadi)



Bangun Datar Berbentuk Segi Enam

Gambar 6. Tugu Khatulistiwa (sumber: dokumentasi pribadi)

Keterangan:

1. Gambar 3. Terdapat 8 buah bangun datar berbentuk persegi pada setiap sekak tonggak bagian depan.
2. Gambar 4. Terdapat 16 buah bangun datar berbentuk trapesium pada setiap sekak tonggak bagian samping.
3. Gambar 5. Terdapat 16 buah bangun datar berbentuk persegi panjang pada setiap sekak tonggak bagian dalam.
4. Gambar 6. Terdapat 13 buah sekrup berbentuk bangun datar segi enam pada setiap tonggak.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa ada konsep matematika yang menunjukkan keterkaitannya antara matematika dengan bangunan bersejarah khususnya ethnomatematika. Unsur-unsur geometri yang dapat dilihat dalam bentuk fisik bangunan tugu khatulistiwa meliputi bangunan ruang terdiri dari bola dan balok, bangun datar terdiri dari persegi, trapesium, persegi panjang, dan segi enam.

satu bagian yang paling mencolok dari Tugu Khatulistiwa adalah bola besi yang berada di puncaknya. Bola ini terdiri dari tiga keping besi yang membentuk lingkaran-lingkaran saling berpotongan, menciptakan visualisasi konsep irisan lingkaran dalam geometri ruang. Di tengah bola tersebut terdapat sebuah anak panah yang berfungsi sebagai penunjuk arah, menambah dimensi fungsional sekaligus mempertegas penggunaan bentuk-bentuk geometris dalam desainnya. Kehadiran bola besi ini menjadi representasi nyata dari bangun ruang berbentuk bola yang sering dipelajari dalam matematika.

Selain itu, terdapat empat tonggak berbentuk balok yang memiliki ukuran berbeda namun memiliki bentuk dasar yang sama. Perbedaan ukuran tonggak ini menunjukkan konsep transformasi geometri dilatasi, di mana ukuran berubah tanpa mengubah bentuk. Kondisi ini juga mencerminkan konsep kesebangunan dalam geometri, karena meskipun ukurannya berbeda, keempat tonggak tersebut tetap memiliki bentuk yang sebangun dan proporsional satu sama lain.

Tonggak tonggak di tugu khatulistiwa memiliki sekak yang terdiri dari berbagai macam bangun datar yaitu, terdapat delapan buah bangun datar berbentuk persegi yang terletak pada setiap sekak tonggak bagian depan, memberikan ornamen geometris yang teratur dan simetris. Pada setiap sekak tonggak bagian samping, terdapat enam belas bangun datar berbentuk trapesium sama kaki yang memperkaya variasi bentuk dan menambah dimensi visual pada

struktur tugu. Selain itu, pada setiap sekak tonggak bagian dalam, terdapat enam belas bangun datar berbentuk persegi panjang yang melengkapi komposisi geometris keseluruhan, menciptakan keseimbangan antara bentuk dan fungsi dalam desain arsitektur tugu tersebut. Kombinasi ketiga jenis bangun datar ini menunjukkan penggunaan prinsip geometri yang detail dan terstruktur dalam konstruksi Tugu Khatulistiwa.

Pada setiap tonggak Tugu Khatulistiwa terdapat 13 buah sekrup yang berbentuk bangun datar segi enam, yang tidak hanya berfungsi sebagai pelindung struktural tetapi juga menambah nilai estetika dengan pola geometris yang khas. Bentuk segi enam pada sekrup tersebut memberikan kesan simetris dan kokoh, sekaligus memperkuat konsep penggunaan elemen-elemen geometri dalam desain tugu yang secara keseluruhan menggabungkan fungsi teknis dan keindahan visual.

Secara visual, tugu ini juga menampilkan simetri aksial melalui penempatan tiang-tiang penyangga yang sejajar dengan sumbu astronomis. Garis khatulistiwa yang divisualisasikan melalui garis merah di lantai bangunan merupakan penerapan geometri garis lurus (linear) yang membagi bidang lantai menjadi dua belahan simetris: Belahan Bumi Utara dan Belahan Bumi Selatan. Kehadiran elemen lingkaran pada puncak tugu yang bersinggungan dengan garis lurus anak panah menciptakan fenomena garis singgung lingkaran yang dalam matematika sering digunakan untuk menghitung sudut datang sinar matahari. Seperti yang dicatat dalam studi terbaru, "koordinat geometris tugu ini menjadi laboratorium alam untuk memahami hubungan antara proyeksi peta dengan realitas geografis di lapangan" (Ramadhan & Fitriani, 2023).

Selain itu, elemen anak panah pada puncak tugu merupakan bentuk geometri vektor yang menunjukkan arah mata angin secara presisi. Secara horizontal, landasan tugu yang berbentuk persegi bertingkat menerapkan prinsip geometri fraktal sederhana, di mana terdapat pengulangan bentuk persegi dari ukuran besar ke kecil untuk menciptakan kesan hierarki ruang. Penempatan ornamen-ornamen kecil pada tiang tugu juga menunjukkan adanya konsep simetri lipat dan simetri putar yang konsisten. Sebagaimana dinyatakan dalam kajian arsitektur lokal, "keseimbangan geometri pada Tugu Khatulistiwa merupakan hasil dari perpaduan antara kearifan lokal dalam mengolah kayu belian dengan ketepatan kalkulasi astronomis kolonial" (Saputra & Wijaya, 2023).

Secara lebih kompleks, tugu ini menerapkan prinsip geometri diferensial dalam penempatan posisi anak panah yang melintasi lingkaran ekuator. Anak panah tersebut

membentuk garis transversa yang memotong dua buah lingkaran (simbol bumi dan cakrawala) pada titik-titik koordinat tertentu. Pada struktur replika besar di bagian luar, terdapat penggunaan parabola pada lengkungan tangga masuk yang memberikan transisi dinamis dari bidang horizontal tanah ke bidang vertikal tugu. Penggunaan elemen-elemen ini menciptakan sebuah narasi visual di mana "geometri tidak hanya berfungsi sebagai kerangka bangunan, tetapi juga sebagai bahasa universal untuk menerjemahkan fenomena kosmik ke dalam wujud fisik yang dapat diukur secara matematis" (Irawan & Saputro, 2023).

Secara struktural, tugu ini juga menampilkan aplikasi **geometri fraktal** pada bagian fondasi beton yang tersusun berundak. Pola ini menciptakan ritme visual yang repetitif, memperkuat kesan hierarki ruang yang mengarah pada objek utama di tengahnya. Anak panah yang menembus lingkaran logam di puncak tugu merupakan contoh nyata dari **garis transversa** dalam matematika, yang memotong dua bidang lingkaran secara tegak lurus untuk menunjukkan arah koordinat $0^{\circ}0'0''$. Keharmonisan antara garis-garis tegas vertikal tiang dengan kelengkungan sferis di puncaknya membuktikan bahwa Tugu Khatulistiwa adalah mahakarya arsitektur yang lahir dari ketepatan kalkulasi geometris, menjadikannya objek studi etnomatematika yang kaya akan nilai sains dan budaya (Situmorang & Handoko, 2024).

Sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Masyitah (2024) mengatakan bahwa bangunan Masjid Keramat Banua Halat di Kabupaten Tapin memiliki berbagai konsep geometri yang bisa dijadikan bahan ajar matematika. Konsep-konsep tersebut meliputi, bangun datar, bangun ruang, dan lainnya. Dengan melakukan pengamatan langsung pada bangunan Masjid Keramat Banua Halat, terbukti bahwa elemen budaya lokal dapat disatukan dengan materi matematika, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih kontekstual dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari masyarakat setempat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan dan analisis mendalam, dapat disimpulkan bahwa Tugu Khatulistiwa bukan sekadar monumen historis, melainkan sebuah arsitektur geometris presisi yang merepresentasikan konsep matematika secara nyata. Struktur tugu ini secara unik mengintegrasikan harmoni antara bangun ruang (bola dan balok) dengan kompleksitas bangun datar (persegi, trapesium, persegi panjang, dan segi enam) pada setiap ornamennya.

Temuan unik dalam penelitian ini menunjukkan adanya simetri sempurna yang merepresentasikan keseimbangan bumi, di mana titik nol derajat bertindak sebagai pusat orientasi geometris bangunan. Hal ini membuktikan bahwa Tugu Khatulistiwa berfungsi sebagai 'laboratorium visual' yang mampu mengubah konsep geometri abstrak menjadi objek konkret yang dapat diindra. Dengan demikian, tugu ini tidak hanya menyimpan nilai sejarah dan budaya yang luhur, tetapi juga menjadi sumber pembelajaran matematika kontekstual yang kaya akan makna filosofis dan teknis bagi pendidikan modern.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai unsur-unsur geometri pada bangunan Tugu Khatulistiwa di Pontianak, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut, (1) Guru matematika diharapkan dapat memanfaatkan Tugu Khatulistiwa sebagai media pembelajaran kontekstual, khususnya dalam materi geometri, (2) Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan modul atau bahan ajar berbasis hasil penelitian ini, dan (3) Pemerintah daerah dan pengelola Tugu Khatulistiwa diharapkan dapat menyediakan fasilitas edukasi.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'an. Surah Al-Qamar Ayat 49.

D'Ambrosio, U. (2018). Ethnomathematics: Link between Traditions and Modernity. Sense Publishers.

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Pontianak. (2018). *Sejarah dan Perjalanan Tugu Khatulistiwa*. Pontianak: Pemerintah Kota Pontianak.

Hardilia, W., Sari, R. J., & Putra, D. P. K. E. (2024). Potensi Monumen Tugu Khatulistiwa sebagai Wisata Edukasi. *Jurnal Ilmiah Pariwisata dan Bisnis*, 3(7), 1112-1118.

Hidayat, R., dkk. (2023). Dokumentasi Arsitektur Bersejarah di Kalimantan Barat. *Jurnal Arsitektur Lokal*, 11(2), 45-58.

Irawan, D., & Saputro, B. (2023). *Semiotika Geometri: Membaca Makna di Balik Garis dan Lingkaran Tugu Khatulistiwa*. *Jurnal Kebudayaan dan Seni*, 15(1), 44-59. *Jurnal Elemen*, 7(1), 112-125.

Kusuma, A. (2020). Simbolisme Bentuk dalam Arsitektur Tradisional Indonesia. Penerbit Cipta Media.

Masyitah, D., Fajriah, N., & Sari, A. (2024). Eksplorasi Etnomatematika Konsep Geometri pada Masjid Keramat Banua Halat Kabupaten Tapin. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 73-82.

Nursyahidah, F., dkk. (2021). Etnomatematika: Eksplorasi Candi sebagai Media Pembelajaran.

Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2021). Desain Pembelajaran Matematika Berbasis Budaya. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 200-215.

Qomaruddin, Q., & Sa'diyah, H. (2024). Kajian Teoritis tentang Teknik Analisis Data dalam Penelitian Kualitatif: Perspektif Spradley, Miles dan Huberman. *Journal of Management, Accounting, and Administration*, 1(2), 77-84.

Rahmawati, A., & Lestari, D. (2022). Eksplorasi Geometri Bidang dan Ruang pada Monumen Bersejarah di Pontianak. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 19(3), 201-210.

Ramadhan, F., & Fitriani, A. (2023). Pemodelan Matematika Titik Nol Geografis: Studi Kasus Tugu Khatulistiwa. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(2), 45-53.

Republik Indonesia. (2003). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Standar Nasional Pendidikan. Jakarta: Sekretariat Negara.

Saputra, M. D., & Wijaya, H. (2023). Arsitektur Ikonik Tugu Khatulistiwa: Analisis Proporsi dan Keseimbangan Geometris. *Jurnal Arsitektur Lansekap Indonesia*, 11(3), 210-225.

Savitri, M. (2020). Pontianak: Garis Khatulistiwa dan Identitas Kota. Borneo Press.

Situmorang, M., & Handoko, P. (2024). *Presisi Geometris dan Astronomis dalam Arsitektur Tugu Khatulistiwa Pontianak*. *Jurnal Geodesi dan Perpetaan*, 12(1), 15-28.

Utami, W. D. (2022). Analisis Astronomis dan Geometris Tugu Khatulistiwa. *Jurnal Sains dan Budaya*, 5(3), 88-99.

Wahid, A. (2020). *Implementasi Konsep Geometri pada Arsitektur Monumental di Indonesia*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Wahyudi, dkk. (2019). Transformasi Struktur Tugu Khatulistiwa dari Masa ke Masa. *Buletin Sejarah Kalimantan*, 8(1), 12-25.

Wibowo, P. (2017). Taman Wisata Kulminasi Khatulistiwa Pontianak. *JMARS: Jurnal Mosaik Arsitektur*, 5(2), 132-14