

ETNOMATEMATIKA DAN GEOGEBRA: STUDI GEOMETRI ARSITEKTUR ISLAM PADA MASJID AGUNG RAJA HAMIDAH DI KOTA BATAM

Cindy Cancerlia¹, Asmaul Husna², Yesi Gusmania³

^{1,2,3} Universitas Riau Kepulauan, Jl. Pahlawan No. 99, Batam, Indonesia

¹cindycancerliax@gmail.com, ²asmaul@fkip.unrika.ac.id, ³yesigusmania18@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received Sep 18, 2025

Revised Oct 4, 2025

Accepted Nov 21, 2025

Keywords:

Islamic Architecture;

Ethnomathematics;

GeoGebra;

Geometry;

Mosque Agung Raja Hamidah

ABSTRACT

Mosque architecture, as a rich Islamic cultural heritage, contains numerous geometric elements that can be utilized as a source of contextual learning. However, the use of local architectural elements in mathematics learning has not been optimal, particularly in integration with digital technology. This study aims to explore geometric forms in the architecture of the Raja Hamidah Grand Mosque in Batam City through an ethnomathematics approach, and to dynamically visualize them using GeoGebra. The method used is qualitative with an ethnographic approach, through direct observation, documentation, and interviews with relevant parties. Data analysis techniques are carried out in three stages: data reduction, classification based on geometric categories, and interpretation.. The study results indicate that the ornaments and structures of mosque buildings contain concepts of plane shapes, solid shapes, as well as geometric transformations. GeoGebra is used to help visualize these geometric shapes dynamically and interactively. This study shows that the integration of ethnomathematics and digital technology can enrich contextual mathematics learning with local cultural nuances, as well as contribute to the preservation of Islamic architectural values.

Corresponding Author:

Cindy Cancerlia,

Universitas Riau Kepulauan

Batam, Indonesia

cindycancerliax@gmail.com

Arsitektur masjid sebagai warisan budaya Islam kaya akan unsur geometris yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual. Namun, pemanfaatan elemen arsitektur lokal dalam pembelajaran matematika masih belum optimal, khususnya dalam integrasi dengan teknologi digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bentuk-bentuk geometri dalam arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam melalui pendekatan etnomatematika, serta memvisualisasikannya secara dinamis menggunakan GeoGebra. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan etnografi, melalui observasi langsung, dokumentasi, dan wawancara dengan pihak terkait. Data dianalisis melalui tiga tahap: reduksi data, klasifikasi berdasarkan kategori geometri, dan interpretasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ornamen dan struktur bangunan masjid mengandung konsep bangun datar, bangun ruang, serta transformasi geometri. GeoGebra digunakan untuk membantu visualisasi bentuk-bentuk geometris tersebut secara dinamis dan interaktif. Kajian ini menunjukkan bahwa integrasi antara etnomatematika dan teknologi digital dapat memperkaya pembelajaran matematika yang kontekstual dan bernuansa budaya lokal, serta berkontribusi dalam pelestarian nilai-nilai arsitektur Islam.

How to cite:

Cancerlia, C., Husna, A., & Gusmania, Y. (2025). Etnomatematika dan Geogebra: Studi geometri arsitektur islam pada Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 8(6), 705-718.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika yang efektif harus mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, praktis, realistis, dan kreatif peserta didik sebagai bekal menghadapi tantangan abad ke-21. Wahyuni et al. (2024) menekankan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang dapat menunjang kemajuan pendidikan di Indonesia melalui penguatan karakter berpikir tersebut. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran matematika sering kali terkesan abstrak dan kurang kontekstual, sehingga siswa kesulitan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata mereka. Untuk menjembatani kesenjangan ini, pendekatan etnomatematika hadir sebagai alternatif yang mengaitkan konsep-konsep matematika dengan praktik budaya lokal. Ubiratan d'Ambrosio memperkenalkan etnomatematika sebagai jembatan antara matematika, budaya, dan kehidupan sosial masyarakat, dengan fokus pada bentuk-bentuk matematika yang muncul dalam konteks budaya tertentu (Marlissa et al., 2024). Kajian ini menekankan bahwa bentuk-bentuk matematika yang tumbuh dan berkembang dalam budaya masyarakat dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran yang kontekstual dan bermakna (Patri & Heswari, 2022). Dengan demikian, etnomatematika tidak hanya memperkaya pendekatan pembelajaran, tetapi juga memperkuat relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Penerapan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika di sekolah. Penelitian yang dilakukan oleh Nursanti et al. (2024) menunjukkan bahwa pendekatan etnomatematika efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal senada disampaikan oleh Muhammad (2023) yang menekankan pentingnya integritas budaya dalam pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar dan kesadaran budaya peserta didik. Di berbagai wilayah Indonesia, elemen budaya seperti rumah adat, motif batik Melayu di Kepulauan Riau, alat tenun tradisional, serta permainan dan kerajinan lokal telah ditemukan mengandung unsur matematika seperti simetri, pola, transformasi geometri, dan pengukuran (Efendi & Syarifuddin, 2021). Temuan-temuan ini memperkuat bahwa budaya lokal merupakan sumber belajar potensial yang dapat dimanfaatkan untuk menjadikan pembelajaran matematika lebih kontekstual dan bermakna.

Salah satu bentuk integritas antar budaya, seni, dan matematika dapat dilihat pada arsitektur Islam, khususnya bangunan masjid yang kaya akan unsur-unsur geometris dan nilai simbolis. Lebih dari sekadar tempat ibadah, masjid menjadi cermin dari keindahan seni arsitektur Islam yang menyuarakan pesan ketauhidan dan keseimbangan alam semesta. Dalam ornamen dan desain bangunan masjid, sering diterapkan pola-pola seperti simetri, rotasi, translasi, dan refleksi (Sasongko et al., 2023). Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam menjadi contoh nyata dari bagaimana arsitektur Islam mengandung kekayaan nilai geometris dan simbolis.



Gambar 1. Masjid Raya Batam yang ikonik berbentuk limas. Pemko Batam merevitalisasi masjid tersebut (Kanan: desain baru Masjid Agung Raja Hamidah).

Arsitektur masjid merupakan salah satu wujud nyata integrasi antara nilai estetika, spiritual, dan konsep geometris yang dapat dikaji melalui pendekatan etnomatematika. Salah satu contohnya adalah Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam, yang mengalami revitalisasi bentuk atap dari semula berbentuk limas menjadi kubah, menyerupai desain masjid pada umumnya. Masjid ini dibangun di atas lahan seluas sekitar 33.392 m² dengan kapasitas 10.000 jamaah dan menara setinggi 66 meter yang menjadi ikon visual dan spiritual kota. Masjid yang sebelumnya bernama Masjid Raya Batam yang dimana proses pembangunan dari masjid tersebut dimulai pada tahun 1899. Arsitek yang bertanggung jawab dalam mendesain masjid tersebut adalah Ir. Achmad Noe'man. Nama Masjid Agung Raja Hamidah diambil dari tokoh sejarah Melayu, Engku Puteri Raja Hamidah. Pemberian nama baru Masjid Agung Raja Hamidah, merupakan penghormatan kepada Engku Puteri Raja Hamidah, seorang pahlawan wanita Melayu yang berjasa besar dalam menjaga kedaulatan Kerajaan Riau-Lingga-Pahang. Engku Puteri, istri Sultan Mahmud Riayat Syah, terkenal sebagai sosok yang tangguh dan berhasil menyatukan masyarakat berbagai etnis di bawah naungan kerajaan.

Warna biru putih yang dominan memberikan kesan tenang dan suci, sementara detail-detail ukiran kayu dan kaligrafi menambah keindahan estetika bangunan (Wikipedia, 2024). Di Masjid Agung Raja Hamidah Kota Batam, berbagai ornamen tidak hanya memperkaya nilai seni bangunan, tetapi juga merepresentasikan nilai budaya dan filosofi lokal. Penelitian sebelumnya pada masjid Cheng Hoo di Purbalingga dan Masjid Jami Aulia Sapuro di Pekalongan menunjukkan bahwa berbagai bentuk geometri seperti lingkaran, segi empat, belah ketupat, segi delapan, dan bangun ruang sisi lengkung banyak ditemukan dalam arsitektur masjid, serta memiliki keterkaitan dengan konsep etnomatematika (Dewi et al., 2023; Khaqiqi, 2022). Temuan-temuan tersebut memperkuat bahwa arsitektur masjid merupakan sumber belajar yang kaya akan nilai matematis dan budaya lokal yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran kontekstual.

Pembelajaran geometri tidak hanya krusial untuk memahami bentuk dan ruang, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan berpikir spasial dan keterampilan dalam memecahkan masalah (Trimurtini et al., 2021). Geometri tidak hanya bagian dari studi abstrak dalam matematika, tetapi juga digunakan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam perancangan arsitektur bangunan yang memiliki nilai estetika dan simbolis (Pamungkas et al., 2020). Elemen- elemen geometri dalam arsitektur masjid tidak hanya berfungsi secara estetika juga memiliki makna simbolis yang mendalam (Endriani et al., 2023). Hal tersebut juga sesuai dengan poin ke-10 dari Asta Cita tentang kebudayaan, yang menekankan betapa pentingnya menjaga dan mengembangkan nilai-nilai budaya bangsa, termasuk dalam hal arsitektur. Dengan memahami dan menghargai geometri dalam arsitektur masjid, peserta didik tidak hanya belajar tentang konsep matematis, tetapi juga mengenal dan menghargai warisan budaya yang merupakan bagian dari identitas bangsa mereka.

Untuk mendukung pembelajaran geometri yang lebih interaktif dan visual, teknologi yang banyak digunakan adalah geogebra. Menurut Teknokrat (2022), geogebra merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang menyediakan berbagai alat untuk mengeksplor konsep matematika. GeoGebra memungkinkan visualisasi konsep-konsep matematika secara dinamis dan interaktif, sehingga dapat mengaitkan pemahaman formal dengan pemahaman kontekstual siswa (Pamungkas et al., 2020). Penggunaan media pembelajaran kontekstual, berbasis budaya, seperti alat peraga dan lembar kerja, juga terbukti mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi (Afriliziana et al., 2021). Sebagai perangkat lunak yang dinamis, geogebra menghubungkan konsep abstrak geometri dengan representasi visual yang konkret, sehingga membantu siswa memahami materi secara kontekstual (Wondo et al., 2020).

Sebagai alat bantu pembelajaran, GeoGebra memungkinkan guru dalam menyampaikan materi geometri yang terdapat pada arsitektur bangunan Masjid Agung Raja Hamidah dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Hal ini juga selaras dengan Asta Cita poin ke-6 tentang teknologi, yang menekankan betapa pentingnya meningkatkan kualitas pendidikan nasional melalui pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi. Guru dapat menggunakan GeoGebra untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran secara interaktif dan kontekstual. Ini membantu siswa memahami konsep geometri yang digunakan dalam desain Masjid Agung Raja Hamidah. Teknologi ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga membantu siswa menjadi lebih melek digital dan menjadi lebih kreatif dan kritis dalam memecahkan masalah dunia nyata.

Meskipun banyak penelitian telah mengkaji unsur etnomatematika pada bangunan masjid di berbagai daerah di Indonesia, tetapi belum ada kajian yang secara khusus membahas Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam sebagai objek studi yang mengintegrasikan etnomatematika, geometri, dan teknologi GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk mengangkat masjid ini sebagai objek penelitian karena kekayaan arsitektur Islaminya yang unik dan sarat dengan makna geometris serta filosofis yang belum banyak diungkap dalam konteks pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bentuk-bentuk geometri dalam arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah dan menyajikannya melalui visualisasi menggunakan GeoGebra sebagai media pembelajaran kontekstual berbasis budaya lokal. Kajian ini diharapkan dapat memperkaya referensi dalam pengembangan pembelajaran matematika yang bermakna dan kontekstual melalui pendekatan etnomatematika.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan etnografi karena sesuai untuk menggali secara mendalam praktik budaya yang berkaitan dengan konsep matematika dalam arsitektur lokal. Pendekatan etnografi dipilih karena mampu memberikan gambaran menyeluruh tentang kebudayaan suatu kelompok, termasuk nilai-nilai simbolis dan estetika yang terkandung dalam desain bangunan masjid. Menurut Setyowati et al. (2023), etnografi merupakan laporan yang disusun oleh antropolog mengenai kehidupan suatu suku bangsa, dengan fokus pada kompleksitas budaya yang dimiliki kelompok tersebut. Dalam konteks etnomatematika, pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan, menginterpretasikan, dan memahami fenomena sosial serta budaya yang berkaitan dengan praktik matematik masyarakat (Siregar, 2025).

Proses pelaksanaan penelitian dilakukan melalui observasi langsung terhadap elemen-elemen arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah, dokumentasi berupa foto dan sketsa ornamen geometris, serta wawancara dengan pihak terkait seperti vendor dari PT Adhi Karya, Bapak Henjon Surya Wijaya, guna memperoleh informasi mengenai sejarah, filosofi, dan desain arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah. Lokasi penelitian ini terletak di Jalan Engku Putri, Kota Batam, Kepulauan Riau.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis melalui tiga tahapan, yaitu reduksi, klasifikasi, dan interpretasi. Tahap awal melibatkan penyaringan data dari observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk menyoroti elemen-elemen arsitektur yang berkaitan dengan konsep-konsep matematika. Setelah itu, data dikelompokkan berdasarkan kategori bangun datar, bangun ruang,

serta transformasi geometri. Tahap akhir adalah interpretasi, di mana hasil eksplorasi dihubungkan dengan pembelajaran matematika yang bersifat kontekstual.


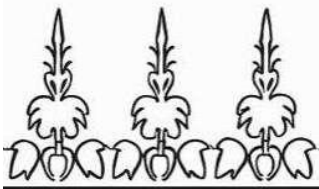
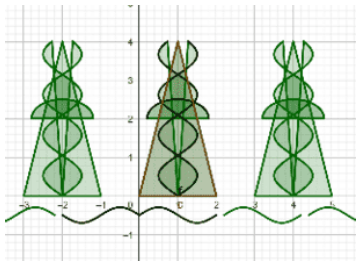

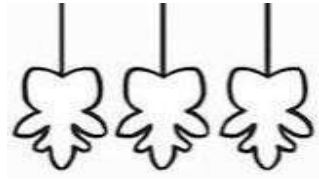
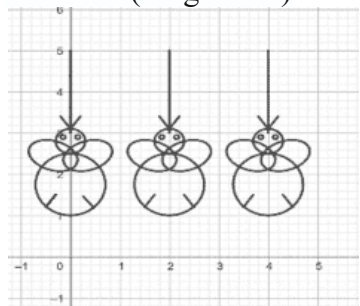
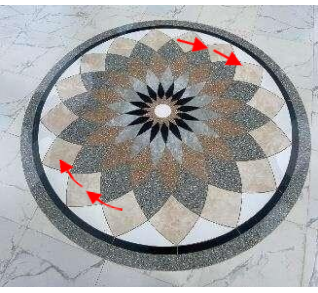
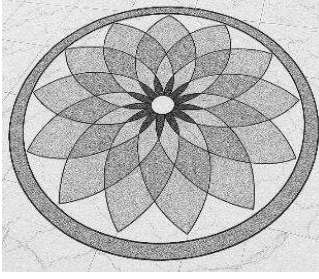
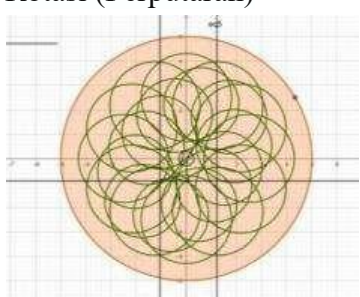
HASIL DAN PEMBAHASAN

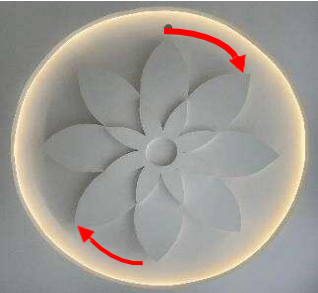
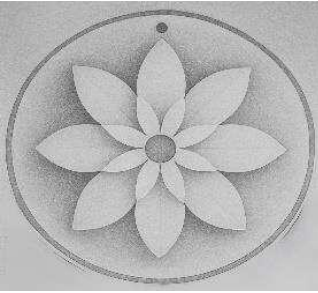
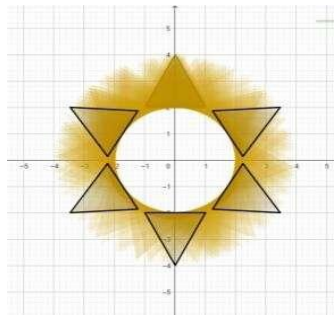
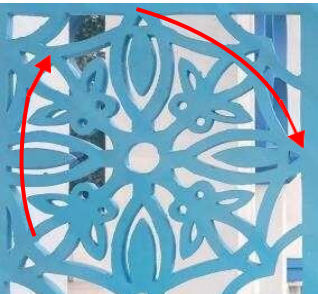

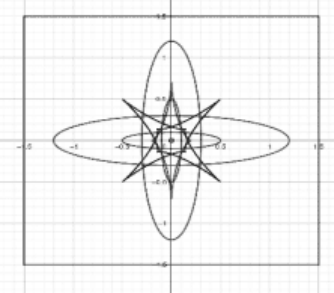


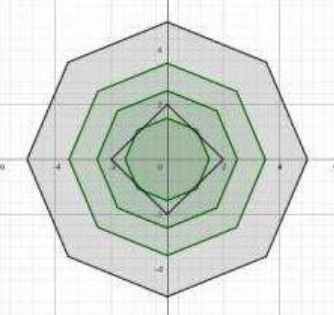
Hasil

Penelitian ini menghasilkan temuan bahwa arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam memuat berbagai bentuk praktik matematika tradisional yang tercermin dalam ornamen, struktur bangunan, dan tata ruangnya. Melalui observasi langsung, dokumentasi visual, dan wawancara dengan pihak terkait, ditemukan bahwa elemen-elemen arsitektur masjid mengandung konsep-konsep geometri seperti bangun datar, bangun ruang, dan transformasi geometri. Temuan ini menunjukkan bahwa masyarakat Melayu telah lama mengintegrasikan prinsip-prinsip matematika dalam seni dan konstruksi bangunan, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran matematika.

Praktik Matematika dalam Ornamen Tradisional. Motif-motif khas seperti Pucuk Rebung, Lebah Bergantung, Bunga Pecah Enam Belas, Bunga Tanjung, Awan Larat dan Bintang Lapan menunjukkan penerapan transformasi geometri seperti translasi, rotasi, dan dilatasi. Menurut narasumber, motif-motif ini dipilih karena melambangkan keteraturan, keseimbangan, dan nilai spiritual dalam budaya Melayu.


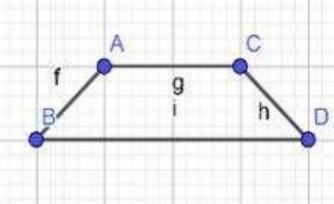
Tabel 1. Ornamen atau motif pada arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah

| No | Gambar Asli/Motif | Sketsa | Konsep Matematika |
|----|---|---|---|
| 1. |  Pucuk Rebung |  | Translasi (Pergeseran)  |
| 2. |  Lebah Bergantung |  | Translasi (Pergeseran)  |
| 3. |  Bunga Pecah Enam Belas |  | Rotasi (Perputaran)  |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 4. |  |  | Rotasi (Perputaran) |
| | | |  |
| 5. |  |  | Rotasi (perputaran) |
| | | |  |
| 6. |  |  | Dilatasi (Perkalian) |
| | | |  |

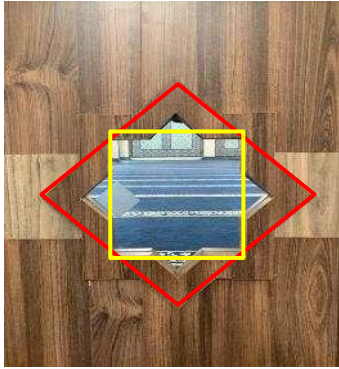
Representasi Bangun Datar dalam Struktur Masjid. Struktur fisik masjid menunjukkan penerapan bentuk-bentuk bangun datar yang mencerminkan praktik pengukuran tradisional. Elemen seperti plafon, lantai, lampu, pembatas sholat, stand mukenah dan tiang dinding dirancang dengan bentuk geometri seperti trapesium, lingkaran, belah ketupat, segitiga, persegi dan persegi panjang.

Tabel 2. Konsep Matematika Bangun Datar dalam Arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah

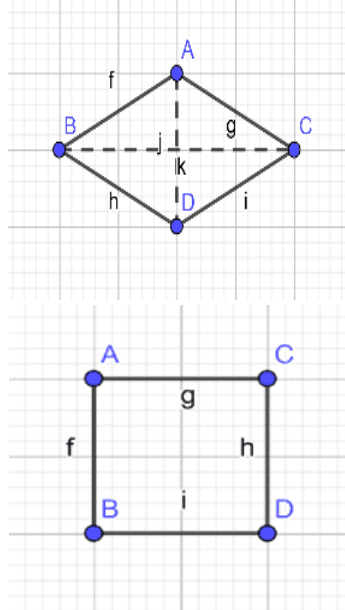
| No | Gambar | Konsep Matematika | Penjelasan |
|----|---|---|--|
| 1. |  |  | Hasil pengamatan pada bagian plafon atap depan masjid terdapat konsep geometri bidang datar berbentuk trapesium. |

Plafon Atap

2.

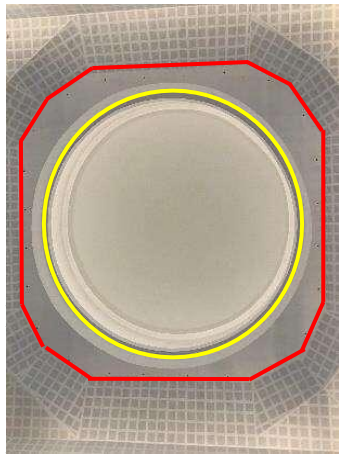


Sutrah/Pembatas Sholat

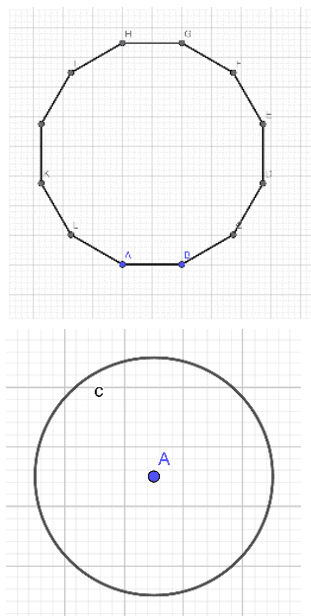


Hasil pengamatan pada bagian sutrah/pembatas sholat terdapat konsep geometri bidang datar berbentuk belah ketupat dan persegi.

3.



Lampu

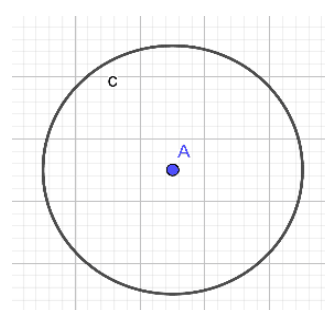


Hasil pengamatan pada bagian lampu masjid terdapat konsep geometri bidang datar berbentuk segi dua belas dan lingkaran.

4.



Lantai

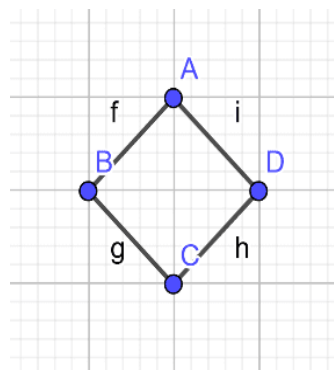


Hasil pengamatan dapat dilihat dari lantai masjid menggunakan konsep geometri bidang datar yaitu lingkaran.

5.



Plafon Teras

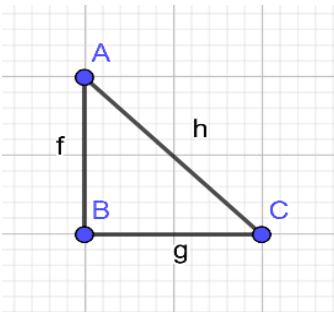


Hasil pengamatan pada bagian plafon teras masjid terdapat konsep geometri bidang datar berbentuk belah ketupat.

6.



Stand Mukena

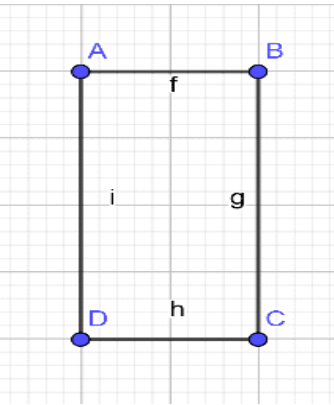


Hasil pengamatan pada bagian stand mukena terdapat konsep geometri bidang datar berbentuk segitiga siku-siku.

7.




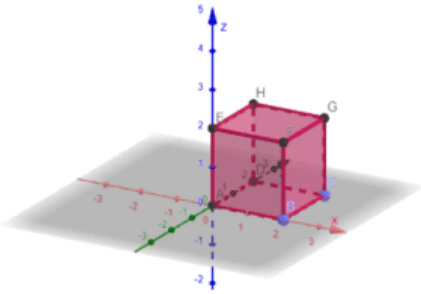

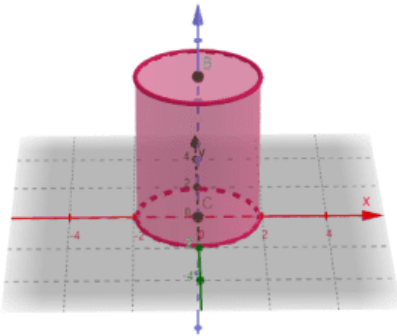

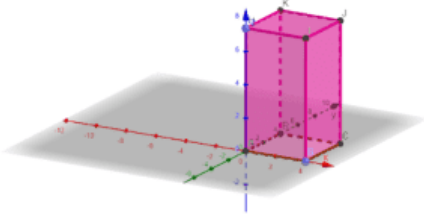

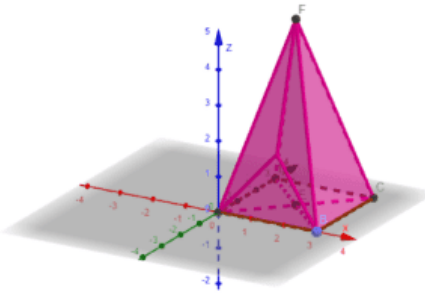
Tiang Dinding



Hasil pengamatan pada bagian tiang dinding masjid terdapat konsep geometri bidang datar berbentuk persegi panjang.


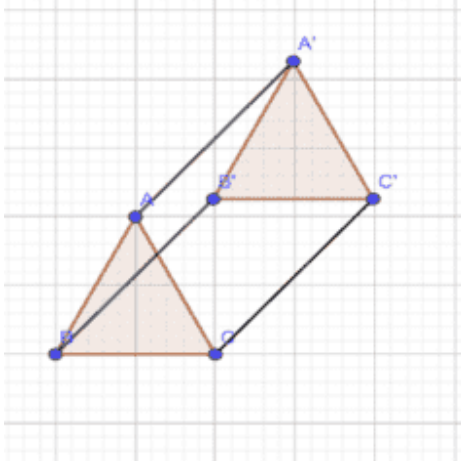

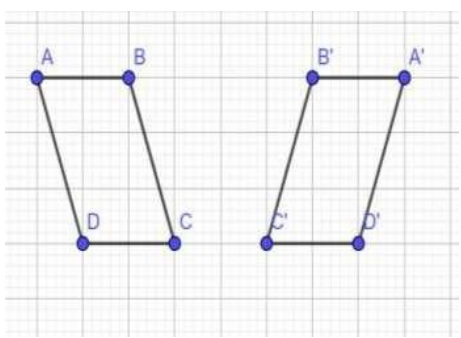
Representasi Bangun Ruang dalam Elemen Arsitektur. Elemen-elemen seperti tempat infaq, bedug, dinding pembatas dan atap tambour dirancang dengan bentuk kubus, tabung, balok dan limas. Hal ini mencerminkan pemahaman masyarakat terhadap konsep volume dan ruang dalam konteks fungsional dan simbolis.

Tabel 3. Konsep Matematika Bangun Ruang dalam Arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah

| No | Gambar Asli | Konsep Matematika | Penjelasan |
|----|---|--|---|
| 1. |  <p>Tempat Infaq</p> |  | Hasil pengamatan pada tempat infaq terdapat konsep matematika bangun ruang berbentuk kubus. |
| 2. |  <p>Bedug</p> |  | Hasil pengamatan pada bedug masjid terdapat konsep matematika bangun ruang berbentuk tabung. |
| 3. |  <p>Dinding Pembatas</p> |  | Hasil pengamatan pada bagian luar masjid terdapat konsep matematika bangun ruang berbentuk balok. |
| 4. |  <p>Tambour</p> |  | Hasil pengamatan pada atap masjid terdapat konsep matematika bangun ruang berbentuk limas. |

Transformasi Geometri dalam Tata Ruang dan Struktur. Transformasi geometri juga ditemukan dalam struktur bangunan masjid secara keseluruhan. Elemen seperti kanopi, lampu, koridor, jendela dan susunan pilar menunjukkan penerapan refleksi, dilatasi, dan translasi dalam desain arsitektur.

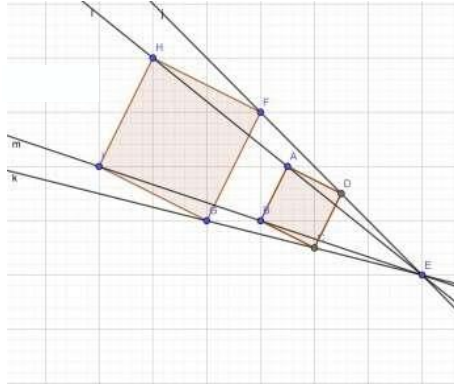
Tabel 4. Konsep Matematika Transformasi dalam Arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah

| No | Gambar Asli | Konsep Geometri | Penjelasan |
|----|--|--|---|
| 1 |  <p>Koridor, Pilar dan Jendela</p> |  | <p>Hasil pengamatan pada koridor, pilar dan jendela masjid terdapat konsep geometri yakni translasi atau pergeseran. Konsep translasi terdapat pada koridor, pilar dan jendela yang terlihat terdapat pergeseran posisi ke arah belakang dan samping tanpa mengalami perubahan bentuk atau orientasi.</p> |
| 2 |  <p>Kanopi</p> |  | <p>Hasil pengamatan pada kanopi dan dinding luar masjid terdapat konsep geometri yakni refleksi atau pencerminan. Konsep refleksi terdapat pada kanopi yang terlihat terdapat simetri cermin antara sisi kiri dan kanan, memperjelas penerapan konsep refleksi dalam geometri secara nyata.</p> |

3



Lampu



Hasil pengamatan pada plafon masjid terdapat konsep geometri yakni dilatasi atau perkalian. Konsep dilatasi terdapat pada lampu yang terlihat terdapat perubahan ukuran secara proporsional dimana semakin besar menuju bagian luar namun tetap mempertahankan bentuk geometris aslinya.

Visualisasi Digital dengan GeoGebra. Penggunaan perangkat lunak GeoGebra dalam penelitian ini memungkinkan visualisasi digital dari bentuk-bentuk geometris tersebut secara dinamis dan interaktif. GeoGebra membantu menampilkan konsep rotasi, translasi, refleksi, dan dilatasi secara visual, sehingga memperkuat pemahaman bahwa bentuk-bentuk tersebut bukan sekadar ornamen, tetapi representasi nyata dari konsep matematika yang hidup dalam budaya lokal.

Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam merupakan representasi nyata dari praktik matematika tradisional yang hidup dalam budaya Melayu. Ornamen dan struktur bangunan masjid tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika dan spiritual, tetapi juga mengandung konsep-konsep geometri yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika kontekstual.

Motif-motif tradisional seperti *Bunga Pecah Enam Belas*, *Bunga Tanjung*, dan *Bintang Lapan* menunjukkan penerapan transformasi geometri berupa rotasi dan dilatasi. Motif Bunga Pecah Enam Belas, misalnya, menampilkan simetri radial dengan rotasi orde 16, mencerminkan pembagian sudut secara presisi. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Melayu memiliki pemahaman intuitif terhadap konsep rotasi dan simetri dalam seni ukir. Temuan ini sejalan dengan kajian Hidayati et al. (2025) yang menunjukkan bahwa motif budaya lokal dapat digunakan untuk memperkuat pemahaman konsep geometri melalui pendekatan etnomatematika.

Struktur fisik masjid juga menunjukkan penerapan bangun datar dan bangun ruang yang mencerminkan praktik pengukuran tradisional. Bentuk trapesium pada plafon, lingkaran pada lantai, dan segi dua belas pada lampu menunjukkan bahwa prinsip-prinsip geometri telah lama digunakan dalam konstruksi bangunan. Elemen seperti tempat infaq (kubus), bedug (tabung), dan tambour (limas) memperlihatkan pemahaman terhadap volume dan bentuk tiga dimensi. Penelitian Fitriyana & Mariana (2022) dan Faturrahman & Soro (2021) juga menunjukkan bahwa elemen arsitektur masjid dapat dijadikan media kontekstual untuk mengenalkan geometri kepada siswa.

Transformasi geometri seperti refleksi, translasi, dan dilatasi ditemukan dalam desain struktur masjid, seperti pada kanopi, susunan pilar, dan lampu gantung. Simetri cermin pada kanopi menunjukkan penerapan refleksi, sedangkan pengulangan pilar dan jendela mencerminkan

translasi. Dilatasi terlihat pada desain lampu yang membesar secara proporsional ke arah luar. Temuan ini memperkuat hasil studi Saviraningrum & Wahidin (2023) dan Rahmah & Kusno (2024) yang menunjukkan bahwa transformasi geometri dapat ditemukan dalam desain arsitektur masjid dan diintegrasikan dalam pembelajaran matematika.

Wawancara dengan Bapak Henjon Surya Wijaya memperkuat bahwa desain masjid dirancang dengan mempertimbangkan nilai-nilai budaya dan spiritual yang mengandung prinsip keteraturan, keseimbangan, dan proporsi. Beliau menyatakan bahwa motif dan struktur masjid tidak hanya dibuat untuk keindahan, tetapi juga untuk menyampaikan filosofi Melayu yang menghargai harmoni dan keteraturan. Pernyataan ini menunjukkan bahwa praktik matematika dalam arsitektur masjid merupakan bagian dari warisan budaya yang dapat dijadikan sumber belajar bermakna.

Penggunaan GeoGebra sebagai media visualisasi dalam penelitian ini memungkinkan representasi digital dari bentuk-bentuk geometris secara dinamis dan interaktif. GeoGebra membantu menghubungkan konsep abstrak dengan objek nyata, sehingga siswa dapat memahami materi geometri melalui pendekatan kontekstual. Hal ini sejalan dengan Asta Cita poin ke-6 tentang pemanfaatan teknologi dalam pendidikan, serta mendukung pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kreativitas, literasi digital, dan pemecahan masalah.

Dengan demikian, pembahasan ini menegaskan bahwa arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah tidak hanya memiliki nilai estetika dan religius, tetapi juga sarat dengan muatan matematis yang dapat diangkat sebagai pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran geometri. Integrasi antara budaya lokal dan teknologi digital melalui GeoGebra memberikan peluang besar untuk memperkaya pembelajaran matematika yang kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kehidupan siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa arsitektur Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam memuat berbagai konsep geometri yang meliputi bangun datar (persegi, lingkaran, belah ketupat, trapesium, dan segi dua belas), bangun ruang (kubus, balok, tabung, dan limas), serta transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). Keberadaan unsur-unsur tersebut menunjukkan bahwa masjid tidak hanya memiliki nilai religius dan estetika, tetapi juga sarat dengan muatan matematis yang dapat dijadikan sumber belajar kontekstual. Temuan ini menguatkan pentingnya integrasi etnomatematika dalam pembelajaran, khususnya pada materi geometri, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami konsep abstrak melalui objek nyata yang dekat dengan kehidupan dan budaya mereka. Penelitian ini juga merekomendasikan agar guru memanfaatkan objek budaya lokal, seperti arsitektur masjid, dalam proses pembelajaran dengan dukungan media digital seperti GeoGebra, guna meningkatkan pemahaman sekaligus menanamkan nilai budaya pada peserta didik. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan pengembangan modul pembelajaran berbasis etnomatematika yang terintegrasi dengan teknologi interaktif sehingga dapat diimplementasikan secara lebih luas dalam pendidikan matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak pengelola Masjid Agung Raja Hamidah di Kota Batam yang telah memberikan izin dan fasilitas selama proses penelitian berlangsung. Penulis

juga berterima kasih kepada narasumber, khususnya Bapak Henjon Surya Wijaya dari PT Adhi Karya, atas informasi berharga mengenai sejarah, filosofi, dan desain arsitektur masjid. Apresiasi yang tinggi juga diberikan kepada rekan-rekan sejawat yang telah membantu dalam proses observasi, dokumentasi, serta memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliziana, L. A., Maimunah, & Roza, Y. (2021). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul etnomatematika berbasis budaya melayu Kepulauan Riau. *Jurnal Analisa*, 7(2), 135–145.
- Dewi, A. M., Firmansyah, M. R., Istifada, F., & Pramesti, S. L. D. (2023). Kajian etnomatematika dalam seni bangunan masjid jami aulia sapuro pekalongan dilihat dari segi geometri. *Prosiding Santika: Seminar Nasional Tadris Matematika Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 69–84.
- Dwiandhini, A., Azzahira, T., & Ardiansyah, A. S. (2023). Eksplorasi etnomatematika pada bangunan masjid agung jawa tengah materi bangun ruang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)*, 477–486.
- Efendi, J. F., & Syarifuddin. (2021). Pendidikan matematika realistik berbasis budaya dalam pembentukan karakter. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 24–32.
- Endriani, D., Devita, D., & Ulhusna, M. (2023). Eksplorasi etnomatematika pada arsitektur Masjid Raya Sumatra Barat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 27042–27049.
- Faturrahman, M., & Soro, S. (2021). Eksplorasi etnomatematika pada Masjid Al-Alam Marunda ditinjau dari segi geometri. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1955–1964.
- Fitriyana, A., & Mariana, N. (2022). Etnomatematika pada bangunan bersejarah masjid besar kanjeng sepuh sidayu gresik sebagai konsep geometri di sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(9), 2035–2046.
- Hidayati, U., Haidar, I., & Marillah, D. (2025). Eksplorasi etnomatematika konsep transformasi geometri pada ragam hias mekongga motif tabere. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 275–285. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i1.1467>
- Khaqiqi, F. (2022). *Etnomatematika pada bangunan masjid muhammad cheng hoo di purbalingga sebagai sumber belajar geometri*.
- Marlissa, I., Juandi, D., & Turmudi. (2024). Persepsi etnomatematika dalam pembelajaran matematika. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 148–159. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i1.16993>
- Muhammad, I. (2023). Penelitian etnomatematika dalam pembelajaran matematika (1995- 2023). *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 427–438.
- Nursanti, Y. B., Saputra, B. A., & Gibran, K. G. (2024). Systematic literature review: efektivitas penerapan pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Education and Development*, 12(3), 107–113. <https://doi.org/10.37081/ed.v12i3.6367>
- Pamungkas, M. D., Rahmawati, F., & Santoso, E. (2020). Geogebra implementation to improve understanding of spatial geometry concepts. *Alauddin Journal of Mathematics Education*, 2(2), 107–116.
- Patri, S. F. D., & Heswari, S. (2022). Etnomatika dalam seni anyaman jambi sebagai sumber pembelajaran matematika. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2705–2714.
- Rahmah, L. F., & Kusno. (2024). Etnomatematika: Eksplorasi konsep geometri pada bangunan Masjid Muhammad Cheng Hoo Purbalingga. *Jurnal Derivat*, 11(1), 29–37.
- Sasongko, D. F., Dinarti, S., Qomariyah, U. N., Agustina, & Nasikhah, S. (2023). Eksplorasi etnomatika konsep geometri SD pada arsitektur Masjid Agung Baitul Mukminin Jombang. *Edumath: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 16(1), 25–40.
- Saviraningrum, W., & Wahidin. (2023). Eksplorasi etnomatematika pada Masjid Agung Kota Tasikmalaya. *Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 748–763. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.281>
- Setyowati, S. Mashuri. Fanggidae, L.W. Nainggolan, F.M.R. Vitrianto, P.N. Sari, I.K. 2023. Memahami fenomenologi, etnografi, studi kasus, dan metode kombinasi dalam jagat metode riset. CV.

Publisher. Hak cipta.

Siregar, T. 2025. Etnomatematika nusantara. Edisi ke-1. Goresan Pena.

Teknokrat. 2022. Penggunaan alat bantu digital seperti GeoGebra dalam pengajaran matematika. <https://pm.teknokrat.ac.id/penggunaan-alat-bantu-digital-seperti-geogebra-dalam-pengajaran-matematika/>

Trimurtini, Rochmad, & Isnarto. (2021). Geometri di program studi pendidikan guru sekolah dasar: kajian materi dan proses pembelajaran. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 416–421. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

Wahyuni, S. A. B., Afghohani, A., & Wulandari, A. A. (2024). Etnomatematika: Eksplorasi geometris pada desain bangunan masjid agung surakarta. *proximal: jurnal penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 873–882. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.4207>

Wikipedia. 2024. Masjid Agung Batam. https://id.wikipedia.org/wiki/Masjid_Agung_Batam

Wondo, M. T. S., Mei, M. F., & Seto, S. B. (2020). Penggunaan media geogebra dalam pembelajaran geometri ruang untuk meningkatkan minat dan hasil belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 163–171. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i2.12049>.