

Eksplorasi Etnomatematika Materi Bangun Ruang pada Masjid Agung Kauman Semarang

Irma Meika Wati^{a*}, Lintang Rizqy Septiani^b, Nur Khayatun^c

^{a,b,c} Universitas Negeri Semarang, Semarang, 50229, Indonesia
* Alamat Surel: irmameika@students.unnes.ac.id

Abstrak

Etnomatematika atau penggunaan matematika dalam konteks budaya dapat berperan penting dalam pembelajaran matematika. Integrasi etnomatematika ke dalam pembelajaran matematika dapat memberikan perspektif baru bagi peserta didik dalam memahami konsep matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan objek-objek matematika yang berkaitan materi bangun ruang pada arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang serta pemanfaatannya dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Teknik analisis data dilakukan dengan reduksi data, penyajian data, analisis data, dan pemaparan data. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang memiliki etnomatematika yang berkaitan dengan konsep-konsep matematika diantaranya konsep geometri bangun ruang seperti kubus, balok, prisma segi lima, limas segi empat, dan tabung. Konsep-konsep matematika tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran untuk memperkenalkan dan memahami konsep luas permukaan dan volume bangun ruang melalui budaya lokal. Adapun saran dari penelitian ini adalah perlunya penelitian lanjutan yang lebih mendalam tentang penggunaan konsep matematika dalam geometri bangun ruang pada arsitektur masjid dan seni bangunan tradisional lainnya sehingga dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep matematika dengan cara yang lebih menarik dan bermakna secara budaya.

Kata kunci: Bangun ruang, Eksplorasi, Etnomatematika, Masjid Agung Kauman Semarang

© 2025 Universitas Negeri Semarang

Abstract

Ethnomathematics or the use of mathematics in a cultural context, can play an important role in mathematics education. Integrating ethnomathematics into mathematics learning can provide a new perspective for learners to understand mathematical concepts. This study aims to describe the mathematical objects related to spatial structures in the architecture of the Masjid Agung Kauman Semarang and their utilization in mathematics education. The research follows a qualitative approach with an ethnographic method. Data collection techniques include observation, documentation, and literature study. Data analysis is conducted through data reduction, data presentation, data analysis, and data exposition. The results of the study indicate that the architecture of the Masjid Agung Kauman Semarang has ethnomathematics related to geometric concepts of spatial structures such as cubes, rectangular prisms, pentagonal prisms, square pyramids, and cylinders. These mathematical concepts can be utilized as learning materials to introduce and understand concepts of surface area and volume of spatial structures through local culture. As a recommendation, further in-depth research is needed on the use of mathematical concepts in the geometry of spatial structures in mosques and other traditional architectural arts. This can help learners comprehend mathematical concepts in a more engaging and culturally meaningful way.

Keywords: Exploration, Ethnomathematics, Masjid Agung Kauman Semarang, Solid

© 2025 Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai besaran, bentuk, dan konsep yang saling bersangkutan antara satu dengan yang lainnya. Pada kurikulum saat ini, pembelajaran matematika lebih menekankan pada pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik agar mampu memecahkan masalah matematika. Permasalahan matematika yang memiliki keterlibatan langsung dengan objek nyata dapat diubah menjadi soal-soal cerita yang bersifat kontekstual yang menjadi ciri dari masalah matematika. Namun, matematika sering kali dianggap sebagai subjek yang membosankan atau sulit dipahami oleh sebagian peserta didik (Adhiyati, Kumala & Heryani, 2022). Berbagai faktor yang menyebabkan hal ini diantaranya metode pengajaran yang monoton, kurangnya motivasi dan minat peserta didik untuk belajar, kurang optimalnya proses pembelajaran di kelas atau kurangnya keterkaitan matematika dengan masalah yang kontekstual (Ardiansyah et al., 2022).

Sulitnya mempelajari dan mengimplementasikan materi matematika yang peserta didik dapatkan di kelas dengan masalah kontekstual dikarenakan pembelajaran matematika dalam dunia nyata hanya sebagai wadah dalam mengaplikasikan suatu konsep, tidak sebagai sumber dan alat dalam mempelajari materi matematika (Dahlan, 2018). Maure dan Jenahut (2021) juga menyatakan bahwa sebagian besar guru melaksanakan pembelajaran matematika bersifat teoritis dan tidak kontekstual. Hal tersebut yang menjadikan titik awal penyebab peserta didik masih merasa kesulitan untuk mempelajari materi dalam matematika.

Menurut hasil studi dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018, negara Indonesia meraih skor rata-rata matematika sebesar 379. Skor menunjukkan hasil yang masih jauh di bawah skor rata-rata dari seluruh negara peserta yang mampu mencapai 489 (OECD, 2019). Dewantara (2018) menyatakan bahwa soal dalam PISA sangat erat hubungannya pada fenomena yang terjadi di sekitar kita. Berdasarkan hal tersebut tampak bahwa kemampuan peserta didik di Indonesia dalam menyelesaikan permasalahan nyata matematika tergolong masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan alternatif atau inovasi dalam pembelajaran untuk membantu peserta didik menyelesaikan masalah yang kontekstual atau nyata.

Adanya inovasi pada pembelajaran matematika mampu membuat peserta didik tidak merasa bosan dan kesulitan dalam mempelajari matematika. Inovasi yang dilakukan dapat melalui inovasi pada pendekatan. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan guna menjadikan matematika lebih menarik adalah dengan menerapkan konsep etnomatematika. Marsigit (2016) menyatakan bahwa salah satu aspek yang dapat dielaborasi untuk melakukan inovasi pada pembelajaran matematika adalah dengan mengimplementasikan budaya setempat. Etnomatematika merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari cara masyarakat dari budaya yang berbeda menggunakan matematika pada kehidupan sehari-hari.

D'Ambrosio mengatakan bahwa etnomatematika mendeskripsikan praktek matematika pada suatu etnis budaya yang diidentifikasi dan dipandang sebagai kajian tentang ide-ide matematika yang berasal dari berbagai kebudayaan (Sarwoedi, et.al.,2018). Maure (2018) berpendapat bahwa etnomatematika merupakan suatu ilmu yang mengambil budaya masyarakat sebagai pokok pembelajarannya. Etnomatematika dianggap sebagai cara pandang dalam memahami matematika sebagai produk dari budaya. D'Ambrosio juga menyatakan bahwa etnomatematika bertujuan untuk menerima atau melegalkan bahwa terdapat berbagai cara yang berbeda dalam melakukan etnomatematika dengan meninjau pengetahuan matematika yang dielaborasi berbagai pihak masyarakat dimana budaya tersebut akan berkaitan dengan cara pengelompokan, perhitungan, pengukuran, dan lainnya (Wahyuni & Pertiwi, 2017).

Dahlan & Permatasari (2018) menyatakan bahwa objek pada kehidupan nyata penting untuk digunakan sebagai alat dan sumber pembelajaran. Objek nyata dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijadikan penelitian etnomatematika adalah arsitektur bangunan, terutama bangunan keagamaan seperti masjid. Bangunan masjid tidak hanya memiliki nilai religius, tetapi juga memiliki nilai seni dan matematika dalam ornamennya. Banyak objek dalam masjid yang dapat dieksplorasi dan dikaitkan dengan materi pada pembelajaran matematika.

Masjid Agung Kauman Semarang merupakan salah satu contoh bangunan masjid yang memiliki keindahan arsitektur yang menawan. Masjid yang dibangun sejak tahun 1906 ini merupakan salah satu masjid tertua di Semarang. Selain sebagai tempat ibadah, Masjid Agung Kauman Semarang juga memiliki nilai sejarah dan arsitektur yang penting untuk dipelajari. Namun, sampai penelitian ini dilakukan masih sedikit penelitian yang mengkaji eksplorasi etnomatematika secara lengkap pada Masjid Agung Kauman Semarang. Oleh karena itu, penelitian mengenai eksplorasi etnomatematika pada Masjid Agung Kauman Semarang menjadi penting untuk dilakukan.

Fokus penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi penerapan matematika pada arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang, khususnya pada objek geometri berupa bangun ruang pada arsitektur bagian-bagian masjid. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur, dokumentasi, dan observasi untuk mengumpulkan data. Data yang terkumpul akan dianalisis dengan melakukan reduksi data, penyajian data, analisis data, dan pemaparan data. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai eksplorasi etnomatematika materi bangun ruang pada Masjid Agung Kauman Semarang memiliki nilai penting dalam menguasai konsep matematika dan menciptakan pembelajaran matematika yang lebih bermakna secara budaya.

2. Kajian Teori

2.1 Etnomatematika

Istilah etnomatematika yang diciptakan oleh D'Ambrosio digunakan untuk mendeskripsikan implementasi dari matematika pada suatu kelompok atau etnis budaya. Pada etnomatematika juga dianggap bahwa setiap kebudayaan memiliki nilai-nilai matematika yang dapat dikaji lebih dalam. Menurut Fitriatien (2016), etnomatematika merupakan wujud lain dari matematika yang pengimplementasiannya dilakukan oleh sekelompok orang dalam suatu daerah yang dalam lingkup kultur budaya. Etnomatematika juga diartikan sebagai salah satu pendekatan yang mempelajari kaitan antara matematika dengan budaya sehingga penggunaan ekspresi dan konsep-konsep budaya dapat digambarkan secara matematis (Kencanawaty, 2017).

Etnomatematika yang merupakan integrasi dari suatu budaya dan matematika dapat diterapkan untuk melakukan pembelajaran matematika yang berbasis budaya lokal daerah setempat dan diharapkan peserta didik dapat mempelajari matematika yang berkaitan dengan masalah kontekstual atau kehidupan sehari - hari. Pembelajaran dengan mengintegrasikan etnomatematika akan memberikan peluang kepada peserta didik belajar berdasar pengalaman yang mereka miliki yang berkaitan dengan budaya masyarakat di daerahnya (Astuningtyas, 2017).

Tujuan dari etnomatematika yang dijabarkan oleh D'Ambrosio (1985) yaitu untuk mempelajari matematika dengan cara-cara yang tidak biasa dengan memperhatikan perkembangan dari pengetahuan akademik dalam aspek budaya dan masyarakat. Menurut Nova (2022), pembelajaran yang menggunakan etnomatematika akan menanamkan rasa cinta dan nilai karakter terhadap budaya milik Indonesia yang pada zaman sekarang ini sudah mulai dilupakan karena adanya perkembangan zaman.

2.2 Arsitektur Masjid

Arsitektur mempunyai arti sebagai sebuah ilmu dan seni dalam perancangan, pembangunan, dan pengorganisasian suatu ruang yang akan digunakan oleh manusia. Arsitektur juga dapat didefinisikan sebagai sebuah studi yang mempelajari tentang prinsip - prinsip yang menjadi dasar dalam pembangunan suatu ruangan. Arsitektur pada suatu bangunan tetap memperhatikan aspek-aspek seperti aspek fungsi, kenyamanan, keindahan, keamanan, dan keberlanjutan. Dalam ilmu arsitektur, pemahaman mengenai bentuk, fungsi, letak, keindahan dari suatu ruangan yang berpengaruh saat melakukan pembangunan dan lingkungan binaan.

Suatu arsitektur bangunan pasti tidak lepas dari bentuk dan simbol. Bentuk dapat bermakna sebagai media yang diaplikasikan untuk menyampaikan pesan yang tersirat dalam bangunan. Sedangkan simbol dalam arsitektur berperan sebagai media untuk menyiratkan makna yang terkandung pada bangunan, sehingga dengan adanya simbol-simbol ini akan menjadikan bangunan lebih bermakna (Rahmawati,2022).

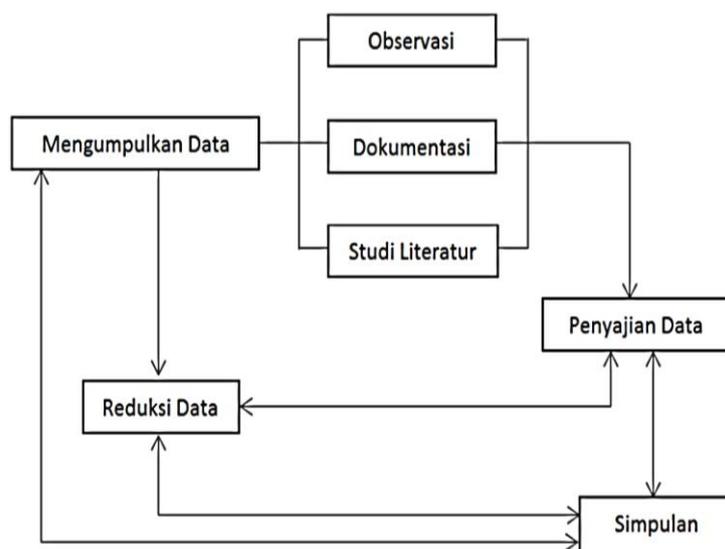
Di Indonesia, arsitektur pada bangunan masjid sudah banyak dipengaruhi oleh tradisi dan budaya. Arsitektur dari sebuah masjid merupakan salah satu hal penting dari warisan budaya di suatu daerah. Hal ini dikarenakan sebuah arsitektur dapat berperan sebagai pencerminan identitas budaya daerah setempat, serta nilai budaya dan agama yang terkandung dalam arsitektur masjid tersebut (Fatmawati, 2019).

2.3 Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan teori belajar yang menekankan bahwa peserta didik harus aktif terlibat dalam pembelajaran dan membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman langsung dengan dunia nyata (Trianto, 2008). Menurut Arifin & Setiawan (2020) menyatakan bahwa konstruktivisme adalah teori belajar yang mengutamakan pada peran aktif peserta didik dalam pembelajaran dan pembangunan pengetahuan mereka sendiri melalui keterkaitan dalam pengalaman belajar yang berarti dan bermakna. Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa teori belajar konstruktivisme adalah pendekatan pembelajaran yang mementingkan pada peran aktif peserta didik dalam membangun pemahamannya melalui pengalaman belajar yang berarti dan bermakna. Teori ini berpendapat bahwa individu secara aktif membangun pengetahuan mereka sendiri melalui refleksi, diskusi, dan eksplorasi.

3. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan budaya yang terkandung dalam arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang dan hubungannya dengan matematika pada materi bangun ruang. Tahapan atau prosedur dalam penelitian ini ditunjukkan dalam bagan berikut.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati arsitektur di dalam dan sekitar Masjid Agung Kauman Semarang. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi terkait sejarah dan arsitektur di Masjid Agung Kauman Semarang. Sementara studi literatur dilakukan melakukan kajian atau studi terhadap literatur yang berkaitan dengan etnomatematika pada arsitektur masjid. Dalam hal ini, peneliti melakukan pencarian dan analisis terhadap buku, jurnal ilmiah, artikel, dan dokumen terkait lainnya yang dapat memberikan pemahaman lebih mendalam tentang konsep etnomatematika pada arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang.

Teknik analisis data dilakukan dengan reduksi data, penyajian data, analisis data, dan pemaparan data. Pada bagian reduksi data dibuat untuk mengubah data yang tercatat atau gambar menjadi tulisan, serta memilih data yang relevan dan tidak relevan. Selanjutnya, penyajian data meliputi pengorganisasian dan penyusunan data dari berbagai informasi yang telah diperoleh sehingga dapat disusun secara sistematis dan bermakna. Setelah itu, dilakukan penafsiran data melalui analisis data yang akan membantu dalam menjawab pertanyaan penelitian. Terakhir, hasil dari analisis data akan dipaparkan sebagai representasi dari solusi atas penelitian yang dilakukan.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada abad ke-16 Masehi, Masjid Agung Kauman Semarang didirikan sebagai masjid yang tertua dan terbesar dan menjadi awal terbentuknya kota Semarang. Masjid ini awalnya dibangun atas prakarsa Ki Ageng Pandan Arang, juga dikenal sebagai Sunan Pandan Arang. Ki Ageng Pandan Arang berasal dari negara Arab dengan nama asli Maulana Abdul Salam. Ia ditunjuk oleh Sunan Kalijaga untuk menggantikan Syekh Siti Jenar yang dianggap menyimpang dalam ajarannya. Tugas Ki Ageng Pandan Arang adalah menyebarkan agama Islam di wilayah barat Kasultanan Bintoro Demak, yang kini dikenal sebagai Semarang, sebuah kota maju yang menjadi ibu kota Provinsi Jawa Tengah. Sebagai bagian dari tugasnya, Sunan Pandan Arang membangun masjid yang juga berfungsi sebagai pusat kegiatan untuk menyebarkan agama Islam kepada masyarakat.

Eksplorasi etnomatematika memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk aktif terlibat dalam membangun pemahaman matematika mereka sendiri melalui interaksi dengan konteks budaya dan sosial yang mereka alami. Melalui eksplorasi etnomatematika, peserta didik dapat mempelajari konsep-konsep matematika melalui pengalaman langsung dengan budaya dan tradisi mereka. Peserta didik dapat mengamati, menganalisis, dan memahami penerapan matematika dalam konteks budaya yang berbeda. Hal tersebut sesuai dengan teori konstruktivisme yang mendorong peserta didik untuk berkolaborasi, berdiskusi, dan merenungkan pengalaman mereka dalam eksplorasi etnomatematika. Mereka dapat berbagi pengetahuan, perspektif, dan pemahaman mereka tentang matematika dalam konteks budaya yang beragam. Dalam proses ini, peserta didik secara aktif membangun pengetahuan matematika mereka sendiri melalui refleksi, pemecahan masalah, dan koneksi dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Dengan demikian, teori konstruktivisme mendukung eksplorasi etnomatematika sebagai cara untuk menciptakan pembelajaran matematika yang lebih relevan, bermakna, dan terhubung dengan kehidupan peserta didik.

Beberapa studi etnomatematika telah mengkaji tentang arsitektur bangunan masjid dari berbagai daerah di Indonesia. Sebuah studi sebelumnya oleh Faturrahman & Soro (2021) mengenai eksplorasi etnomatematika pada Masjid Al-Alam Marunda menunjukkan hasil yang menarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep geometri yang terdapat pada Masjid Al-Alam Marunda adalah konsep bangun datar, bangun ruang, dan konsep transformasi refleksi. Izah & Malasari (2021) menyatakan

bahwa Masjid Sunan Bonang memiliki keterkaitan dengan unsur geometri bidang datar meliputi persegi, persegi panjang, belah ketupat, lingkaran, dan segitiga sedangkan pada unsur geometri bidang ruang meliputi kubus, balok, tabung, prisma, dan limas. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Janan et al. (2022) ditemukan beberapa bangun bidang dan ruang pada bangunan dan ornamen dari Masjid Raya Bandung, yaitu persegi panjang, lingkaran, persegi, segitiga, jajar genjang, segi lima, layang-layang, bola, balok, dan tabung. Muniroh & Takhofana (2021) menyatakan bahwa beberapa objek pada bagian Masjid Jami' Kranji Pekalongan memiliki konsep dan aspek mengenai matematika sehingga terdapat etnomatematika. Safitri (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa bentuk dari arsitektur Masjid Al-Husna Pondok Dalem Semboro memiliki etnomatematika yang berhubungan dengan konsep matematika materi geometri diantaranya segitiga, segi enam, persegi, persegi panjang, lingkaran, belah ketupat, balok, tabung, bola, kerucut, limas, kekongruenan, dan kesebangunan. Penelitian lainnya yaitu Ardiansyah et al. (2023) menyatakan bahwa unsur-unsur bangunan atap dari Rumah Adat Jawa Tengah Modern memuat konsep geometri yang dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran matematika pada materi bangun ruang seperti prisma segitiga.

Pada arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang, terdapat beberapa objek yang terkait dengan prinsip - prinsip matematika dan geometri. Tabel berikut menjelaskan beberapa objek budaya yang terkait dengan matematika dalam Masjid Agung Kauman Semarang.

Tabel 4. 1 Objek budaya yang terkait matematika pada Masjid Agung Kauman Semarang

Objek Budaya	Gambar	Keterangan
Atap Masjid		Masjid Agung Kauman Semarang memiliki atap yang dibangun dengan susunan tingkat tiga. Tajuk tertinggi berbentuk bangun ruang limas segi empat yang diberi hiasan mustaka dengan ukuran panjang alasnya sekitar 6 m dan tingginya 4 m.
Bagian Bawah Atap Masjid		Bagian bawah limasan atap Masjid Agung Kauman Semarang memiliki bentuk yang menyerupai bangun ruang

Objek Budaya	Gambar	Keterangan
		<p>kubus.</p>
<p>Tiang Penyangga Masjid</p>		<p>Masjid Agung Kauman Semarang memiliki beberapa tiang penyangga yang menopang bangunan. Tiang-tiang ini memiliki bentuk balok, dan hiasan-hiasannya mengikuti pola-pola geometris yang simetris dan teratur.</p>
<p>Bedug</p>		<p>Bedug adalah alat musik tradisional yang digunakan sebagai tanda waktu salat di Masjid Agung Kauman Semarang. Bedug Wulung Mangunsari dalam Masjid Agung Kauman Semarang dibuat dari kayu waru dan kedua alasnya dari kulit lembu. Bedug ini memiliki bentuk menyerupai tabung dengan ukuran tinggi 305 cm dan garis tengah lingkarannya 200 cm.</p>

Objek Budaya	Gambar	Keterangan
Kentongan		<p>Kentongan merupakan alat yang digunakan sebagai pengumuman adzan atau panggilan jamaah shalat di Masjid Agung Kauman Semarang. Kentongan memiliki bentuk menyerupai tabung dengan tali sebagai pegangannya. Kentongan pada Masjid Agung Kauman Semarang berukuran dengan diameter 30 cm dan tinggi 160 cm.</p>
Puncak Gapura Masjid		<p>Gerbang utama Masjid Agung Kauman Semarang berupa gapura tinggi paduraksa dengan ornamen daun waru di atasnya. Puncak gapura masjid dilengkapi dengan elemen bangunan berbentuk bangun ruang prisma segi lima. Elemen bangunan ini berukuran dengan panjang alas segitiga 48 cm dan tinggi prisma 90 cm yang berfungsi sebagai estetika dan simbolis dalam arsitektur Islam.</p>
Saka Masjid		<p>Masjid Agung Kauman Semarang disangga dengan 36 saka masjid (pilar-pilar) yang berbentuk bangun ruang tabung dengan panjang diameter 1,1 m dan tinggi saka masjid adalah 5 m. Bagian bawah saka masjid dihiasi dengan keramik berbentuk persegi panjang yang menambah nilai estetika masjid.</p>

Dari hasil eksplorasi etnomatematika pada arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang, capaian pembelajaran yang akan dicapai adalah peserta didik dapat

menemukan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, limas, dan tabung. Selain itu, peserta didik juga dapat menggunakan konsep-konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan luas permukaan bangun ruang. Objek-objek pada arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang yang berhubungan dengan matematika diantaranya kubus, balok, prisma segi lima, limas segi empat, dan tabung yang memiliki hubungan langsung dengan konsep luas permukaan dan volume bangun ruang. Peserta didik dapat mengamati dan menganalisis struktur geometris dari objek-objek tersebut, memahami bagaimana konsep matematika diterapkan dalam desain dan konstruksi bangun ruang masjid.

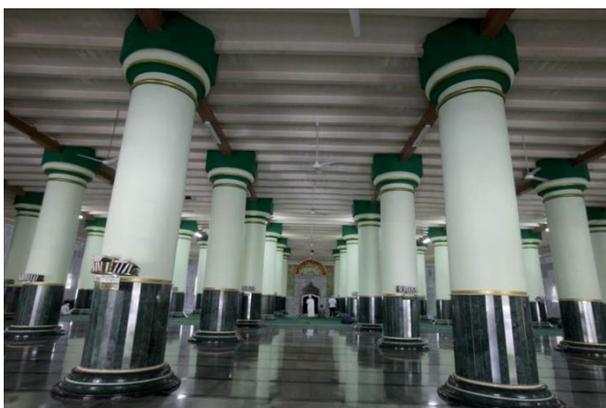
Tabel berikut akan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang konsep-konsep matematika yang terlibat dalam pembelajaran matematika berbasis budaya. Dengan memahami rumus-rumus ini, peserta didik dapat mengaplikasikan konsep matematika tersebut dalam pemecahan masalah yang terkait dengan bangun ruang.

Tabel 4. 2 Konsep matematis luas dan volume bangun ruang pada objek Masjid Agung Kauman Semarang

No	Nama Bangun Ruang	Deskripsi	Rumus Luas Permukaan	Rumus Volume
1	Limas Segi Empat	Sebuah bangun ruang yang memiliki lima sisi datar, terdiri dari sebuah segi empat sebagai alas dan empat buah segitiga sebagai sisi-sisinya.	$L = s^2 + 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right)$	$V = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t$
2	Tabung	Sebuah bangun ruang yang memiliki sisi lengkung. Tabung adalah bangun ruang yang terdiri dari dua lingkaran yang kongruen dan sejajar serta sebuah selimut berbentuk persegi panjang yang membentuk silinder.	$L = 2\pi r(r + t)$	$V = \pi r^2 t$
3	Prisma Segi Lima	Sebuah bangun ruang yang memiliki lima sisi datar, terdiri dari sebuah segi lima sebagai alas dan lima buah segitiga sebagai sisi-sisinya.	$L = (5 \times a \times t_{\text{segitiga}}) + (5 \times a \times t_{\text{prisma}})$	$V = \left(\frac{5}{2} \times a \times t_{\text{segitiga}} \right) \times t_{\text{prisma}}$

No	Nama Bangun Ruang	Deskripsi	Rumus Luas Permukaan	Rumus Volume
4	Kubus	Sebuah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang. Kubus merupakan bentuk istimewa dari sebuah prisma segi empat karena alas dan sisi-sisi tegak berupa persegi.	$L = 6 \times s^2$	$V = s^3$
5	Balok	Sebuah bangun ruang yang memiliki enam sisi, terdiri dari dua pasang sisi yang sejajar dan sama besar serta saling tegak lurus.	$L = 2(pl + pt + lt)$	$V = p \times l \times t$

Sebagai bagian dari pembelajaran, contoh soal dapat diberikan kepada peserta didik untuk menguji pemahaman mereka tentang materi bangun ruang. Tujuan pembelajaran dari contoh soal yang mengaplikasikan etnomatematika pada Masjid Agung Kauman Semarang adalah melalui pembelajaran materi bangun ruang yang terintegrasi STEM, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep luas permukaan bangun ruang dengan tepat. Salah satu contoh soal yang sesuai dengan tujuan pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut : Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 4. 1 Masjid Agung Kauman Semarang

Gambar di atas menunjukkan ruang utama tempat beribadah Masjid Agung Kauman Semarang. Arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang dirancang oleh arsitek Belanda yang bernama Gakampiyen dengan gaya Jawa dan Persia. Konsep bangunan masjid

didirikan menggunakan konsep teknonika yang mengarah kepada struktur bangunan yang rigid. Rangkaian bangunan pada masjid juga menggunakan sistem *dhingklik* yang menopang pilar-pilar balok kayu yang lebih kecil di atasnya. Pilar-pilar penopang masjid dibuat dengan balok kayu yang terbuat dari kayu jati (*Tectona Grandis*) agar kuat dan tahan lama serta disangga dengan 36 pilar saka guru. Setiap saka guru pada Masjid Agung Kauman Semarang berukuran dengan panjang diameter 1,1 m dan tinggi saka guru adalah 5 m. Bagian bawah saka guru masjid dihiasi dengan keramik berbentuk persegi panjang yang menambah nilai estetika masjid. Panjang keramik yang dibutuhkan untuk menghiasi saka guru bagian bawah adalah tinggi saka guru dan lebar setiap keramik adalah 10 cm. Meninjau kondisi-kondisi tersebut, seorang pengonstruksi bangunan ingin mengetahui berapa banyak keramik yang dibutuhkan untuk menghiasi seluruh saka guru masjid. Berapakah banyak keramik yang dibutuhkan untuk menghiasi seluruh saka guru dalam ruang utama Masjid Agung Kauman Semarang? ($\pi = 3,14$).

Penelitian yang dilakukan oleh Latif (2022) menunjukkan bahwa pemanfaatan etnomatematika didasarkan pada teori konstruktivisme dalam pendidikan terutama berkembang dari hasil pemikiran Vygotsky, pemikiran Piaget, serta pemikiran Brooks & Brooks. Dalam proses pembelajaran matematika, etnomatematika yang didasarkan pada teori konstruktivisme dapat dipandang sebagai pendekatan untuk memotivasi peserta didik dalam belajar matematika dengan menghubungkan materi matematika yang diajarkan dengan yang sudah ada, budaya lokal, atau dengan praktik yang ada, atau praktik budaya yang ada. Purniati et al., 2021 menyatakan bahwa etnomatematika sesuai dengan teori konstruktivisme yang dapat membantu peserta didik membangun pengetahuannya melalui hal-hal yang telah mereka pelajari sebelumnya. Taskiyah & Widyastuti (2021) juga menyatakan hal yang sama pada penelitiannya yang menunjukkan bahwa etnomatematika dikatakan sangat cocok dengan teori konstruktivisme karena dapat menghubungkan materi pelajaran sekolah dengan pengalaman dan pengetahuan mereka sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikatakan bahwa peserta didik kesulitan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari karena pembelajaran matematika cenderung bersifat teoritis dan tidak kontekstual. Hal ini menyebabkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah nyata matematika, seperti yang terlihat dari skor rata-rata rendah yang diraih dalam studi PISA. Penerapan teori konstruktivisme yang mendukung eksplorasi etnomatematika pada Masjid Agung Kauman Semarang dapat menjadi inovasi atau alternatif pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah nyata. Arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang menerapkan konsep-konsep matematika pada bidang geometri bangun ruang. Konsep bangun ruang seperti bentuk limas dengan alas persegi pada atap tertinggi masjid, bentuk kubus pada bawah limasan atap masjid, bentuk balok pada tiang penyangga masjid, bentuk prisma segi lima pada puncak gapura masjid, serta bentuk tabung pada bedug dan kentongan masjid dapat diterapkan pada materi pembelajaran kelas VIII yakni pada materi luas permukaan, volume, dan jaring-jaring bangun ruang sisi datar maupun sisi lengkung. Hasil temuan-temuan penelitian dapat dijadikan

sebagai sumber belajar bagi guru seperti bahan ajar dan lembar kerja peserta didik pada saat kegiatan di kelas atau menjadi objek pengamatan dalam menjelaskan bentuk-bentuk geometri bangun ruang yang ada di kehidupan sehari-hari.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, kesimpulan yang dapat diambil yaitu arsitektur Masjid Agung Kauman Semarang mengandung konsep matematika geometri bangun ruang, seperti kubus, balok, prisma segi lima, limas segi empat, dan tabung. Pemanfaatan konsep-konsep matematika dalam arsitektur tersebut dapat memberikan nilai tambah dalam pembelajaran matematika terutama pada materi luas permukaan dan volume bangun ruang untuk jenjang peserta didik kelas VIII SMP. Melalui konsep-konsep matematika dalam arsitektur tersebut dapat memperkenalkan konsep luas dan volume bangun ruang secara visual dan konkrit, membantu memudahkan pemahaman yang sebelumnya dianggap abstrak, dan membantu dalam peningkatan motivasi serta minat peserta didik untuk mempelajari materi bangun ruang. Oleh karena itu, hasil penelitian yang disajikan dalam artikel ini diharapkan dapat dijadikan referensi bagi para pendidik dalam memperkaya metode pembelajaran matematika dengan memanfaatkan aspek-aspek budaya lokal sebagai media pembelajaran. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk mengkaji penggunaan konsep matematika dalam geometri bangun ruang pada arsitektur masjid dan seni bangunan tradisional lainnya, sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika dengan cara yang lebih menarik dan bermakna secara budaya.

Daftar Pustaka

- Adhiyati, U. P., Kumala, I., & Heryani, R. D. (2022). Tips Dan Trik Cara Mudah Belajar Matematika. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bangun Cipta, Rasa, & Karsa*, 1(1), 07-13.
- Ardiansyah, A. S., Putra, I. M., & Ikhwan, M. (2023, January). INTEGRASI MATEMATIKA BANGUN RUANG PRISMA SEGITIGA UNTUK SISWA BERPIKIR KRITIS. In *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)* (Vol. 4, No. 1, pp. 331-338).
- Ardiansyah, A. S., Agung, G. H., Cahya, N. D., & Dinasari, A. (2022, February). Upaya Mengembangkan Keterampilan 4C melalui Challenge Based Learning. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 5, pp. 627-637).
- Arifin, M. Z., & Setiawan, A. (2020). Strategi belajar dan mengajar guru pada abad 21. *Indonesian Journal of Instructional Technology*, 1(2).
- Astuningtyas, E. L., Wulandari, A. A., & Farahsanti, I. (2017). Etnomatematika dan pemecahan masalah kombinatorik. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 3(2), 111-118.

- Dahlan, J. A. (2018). Integrasi budaya masyarakat dalam pembelajaran matematika: Contoh dalam pembelajaran sistem persamaan linear dua variabel. *PELITA Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, 18(1), 15-31.
- Dahlan, J. A., & Permatasari, R. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Reza Delviana dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2 (1), 133–150.
- D'Ambrosio, U. (1985). *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- D'Ambrosio, U. On ethnomathematics. 1989. *Philosophica Mathematica* (2) 4 no.1, 3-14.
- Dewantara, A.H. (2018). Soal Matematika Model PISA: Alternatif Materi Program Pengayaan. *Didaktika Jurnal Kependidikan*, 12(2), 197-213.
- Fatmawati, E. (2019). Tinjauan sejarah arsitektur dan fungsi sosial Masjid KH. Ahmad Dahlan kota Gresik (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- 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.
- Fitriatien, S. R. (2016). Pembelajaran berbasis etnomatematika. Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Izah, S. J., & Malasari, P. N. (2021). Studi Etnomatematika: Masjid Sunan Bonang dalam Pembelajaran Geometri. *CIRCLE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(01), 44-58.
- Janan, T., Nurhidayati, N., Sitaresmi, P. D. W., Nuryami, N., & Damayanti, R. (2022). EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA MASJID AL-AKBAR SURABAYA. *AL JABAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 96-107.
- Kencanawaty, G dan Irawan, A. 2017. Penerapan Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Berbasis Budaya. *Ekuivalen*, 27(2), 169-179
- Lail, I. J., Wijayanti, D., & Kusmaryono, I. (2021). Eskplorasi Etnomatematika dan Filosofi Nilai-Nilai Islam Pada Masjid Agung Kauman Semarang. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 1(1), 16-25.
- Latif, N. S. (2022). Pengembangan E-Modul Garis dan Sudut Berbasis Etnomatematika untuk Efektifitas Pembelajaran Daring Asinkronus. *EDUMAT: Jurnal Edukasi Matematika*, 13(1), 21-30.
- Marsigit. (2016). *Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika*. Padang: STKIP PGRI Sumatera Barat.

- Maure, O. P., & Jenahut, K. S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Berbasis Etnomatematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Math Educa Journal*, 5(1), 37-45.
- Muniroh, M., & Takhofana, S. I. (2021, December). STUDI ETNOMATEMATIKA PADA ARSITEKTUR MASJID JAMI'KRANJI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA: Masjid Jami Kranji. In *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika* (Vol. 1, pp. 136-154).
- Nova, I. S., & Putra, A. (2022). Eksplorasi Etnomatematika pada Cerita Rakyat. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 67-76.
- Nurkamilah, P., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Bilangan Berpangkat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 49-60.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. Paris.
- Pertiwi, R. E. N., & Wahyuni, E. S. (2022). Analisis Laporan Keuangan dalam Mengukur Kinerja Keuangan Organisasi Pengelola Zakat pada Badan Amil Zakat Nasional Kabupaten Bengkalis. *Jurnal IAKP: Jurnal Inovasi Akuntansi Keuangan & Perpajakan*, 2(2), 127-140.
- Purniati, T., Turmudi, T., Juandi, D., & Suhaedi, D. (2021). Ethnomathematics exploration of the masjid raya bandung ornaments in transformation geometry materials. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 5(2), 235-243.
- Rahmawati, U. E., & Husmiati, R. (2022). ACHMAD NOE'MAN: ARSITEK MASJID SALMAN ITB, TONGGAK ARSITEKTUR MASJID KONTEMPORER DI INDONESIA. *Tsaqofah dan Tarikh: Jurnal Kebudayaan dan Sejarah Islam*, 7(1), 50-63.
- Safitri, R. N. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Pada Masjid Al-Husna Pondok Dalem Semboro Ditinjau Dari Segi Geometri. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 8(1), 37-50.
- Sarwoedi, S., Marinka, D. O., Febriani, P., & Wirne, I. N. (2018). Efektifitas etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 3(2), 171-176.
- Taskiyah, A. N., & Widyastuti, W. (2021). Etnomatematika dan menumbuhkan karakter cinta tanah air pada permainan engklek. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(1), 81-94.
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka Publisher.