



Transformasi Geometri dalam Arsitektur Islam: Eksplorasi Etnomatematika di Museum Islam Indonesia Hasyim Asy'ari

Oleh:

Heni Mustofiyah^{1*}, Yurizka Melia Sari²

^{1,2} Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

^{1*}heni.23129@mhs.unesa.ac.id

²yurizkasari@unesa.ac.id

Abstrak — Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi konsep transformasi geometri dalam ornamen dan arsitektur Museum Islam Hasyim Asy'ari sebagai bagian dari kajian etnomatematika. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan etnografi. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan pihak museum, dan dokumentasi visual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa elemen bangunan dan ornamen museum mencerminkan transformasi geometri seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Misalnya, atap museum merepresentasikan refleksi terhadap sumbu y, sedangkan ornamen khat kufi memperlihatkan translasi, refleksi, dan rotasi 90 derajat. Temuan ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan media pembelajaran matematika berbasis budaya lokal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa etnomatematika dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk mengontekstualisasikan materi matematika dalam kehidupan nyata, khususnya dalam bentuk bangunan bersejarah bernilai budaya dan religius.

Kata kunci: etnomatematika, transformasi geometri, ornamen, museum islam hasyim asy'ari.

Abstract — This study aims to explore the concept of geometric transformation in the ornamentation and architecture of the Hasyim Asy'ari Islamic Museum as part of ethnomathematics studies. The method used is descriptive qualitative with an ethnographic approach. Data were collected through direct observation, interviews with museum staff, and visual documentation. The results showed that some building elements and museum ornaments reflect geometric transformations such as translation, reflection, rotation and dilation. For example, the roof of the museum represents reflection on the y-axis, while the khat kufi ornaments show translation, reflection, and 90-degree rotation. These findings make an important contribution to the development of local culture-based math learning media. This research also shows that ethnomathematics can be an effective approach to contextualize mathematical materials in real life, especially in the form of historical buildings with cultural and religious values.

Keywords: ethnomathematics, geometry transformation, ornamentation, hasyim ash'ari islamic museum.

Pendahuluan

Salah satu cabang yang memiliki keterkaitan erat dengan pola dan ornamen dalam berbagai kebudayaan adalah transformasi geometri yang mencakup translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perubahan ukuran) (Hasibuan & Hasanah, 2022; Wangsa & Umasugi, 2024). Transformasi geometri banyak ditemukan dalam artefak budaya seperti motif batik (Eldiana et al., 2023; Nurcahyo et al., 2024), ornamen rumah adat (Wangsa & Umasugi, 2024), serta struktur dan hiasan bangunan (Hasibuan & Hasanah, 2022; Namira et al., 2025). Oleh karena itu, eksplorasi transformasi geometri melalui pendekatan etnomatematika dapat mengungkap bagaimana unsur matematika hidup dalam budaya masyarakat (Wangsa & Umasugi, 2024). Pemahaman terhadap konsep ini

penting karena dapat mendukung pengembangan kemampuan spasial dan berpikir kritis siswa, meskipun materi ini kerap dianggap abstrak dan sulit dipahami di sekolah.

Untuk menjembatani matematika formal dengan kehidupan nyata, etnomatematika hadir sebagai pendekatan yang menekankan keterkaitan antara budaya dan aktivitas matematis masyarakat (Lisnani et al., 2020; Assidiqi & Atiah, 2024). Pendekatan ini menjadikan matematika lebih kontekstual dan bermakna melalui eksplorasi aktivitas seperti mengukur, menghitung, atau merancang bangunan (Saputra et al., 2022). Melalui pegaitan konsep-konsep abstrak ke dalam konteks budaya yang dikenal siswa, pembelajaran menjadi lebih relevan dan menyenangkan (Nurcahyo, 2024). Selain itu, etnomatematika juga berkontribusi terhadap pelestarian budaya lokal,

menjadikannya sebagai bagian dari proses pendidikan yang utuh (Wangsa & Umasugi, 2024). Pendekatan ini juga terbukti dapat meningkatkan minat, motivasi, serta kepercayaan diri siswa (Lisnani et al., 2020; Wangsa & Umasugi, 2024).

Salah satu bentuk ekspresi budaya yang kaya akan nilai matematis adalah arsitektur Islam. Banyak masjid dan bangunan bersejarah dalam peradaban Islam dihiasi ornamen geometris yang kompleks, mengandung pola refleksi, rotasi, maupun simetri. Sebagai contoh, studi pada Masjid Muhammad Cheng Hoo di Purbalingga mengungkap unsur-unsur bangun datar, bangun ruang, dan transformasi yang menggabungkan elemen budaya Cina, Arab, dan Jawa (Rahman et al., 2024). Temuan serupa juga terlihat pada Balairung Istana Maimun (Hasibuan & Hasanah, 2022), yang menampilkan transformasi geometri berupa refleksi dan rotasi. Temuan ini menunjukkan bahwa arsitektur Islam memiliki potensi besar untuk dijelajahi dari sudut pandang etnomatematika, khususnya dalam hal penggunaan transformasi geometri.

Selain masjid dan bangunan kerajaan, museum juga memiliki peran penting sebagai sumber belajar etnomatematika. Sebagai tempat yang menyimpan koleksi benda-benda budaya dan sejarah, museum menyajikan artefak yang dapat dianalisis dari perspektif matematis, khususnya dalam bentuk bangun datar, bangun ruang, dan pola geometris. Beberapa penelitian menunjukkan museum telah digunakan sebagai media pembelajaran geometri, seperti di Museum Negeri Sumatera Selatan (Lisnani et al., 2020) dan Museum Negeri Sumatera Utara (Sipahutar & Reflina, 2023).

Sejauh ini etnomatematika pada Museum Islam Indonesia Hasyim Asy'ari belum banyak di kaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsep transformasi geometri pada elemen arsitektur Islam yang terdapat di Museum Islam Hasyim Asy'ari, Jombang. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika berbasis budaya lokal serta memperkuat pelestarian nilai-nilai budaya Islam dalam konteks pendidikan.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan etnografi. Desain penelitian kualitatif deskriptif dipilih karena dapat mengungkap dan memperoleh informasi yang komprehensif, luas, dan mendalam (Sari et al., 2022). Sementara itu, pendekatan etnografi dipilih karena relevan dengan tujuan etnomatematika

yaitu mendeskripsikan suatu budaya dari sudut pandang penduduk asli (Namira et al., 2025). Dalam penelitian ini, peneliti mendeskripsikan konsep transformasi geometri yang ditemukan pada ornamen dan arsitektur bangunan Museum Islam Indonesia Hasyim Asy'ari di Jombang.

Penelitian ini dilaksanakan di Museum Islam Indonesia Hasyim Asy'ari yang berlokasi di Kompleks Pesantren Tebuireng, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan Mei 2025. Instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri (*human instrument*). Adapun subjek dalam penelitian ini adalah Bapak Ari Setiawan selaku Humas dan Pemasaran Museum Islam Indonesia Hasyim Asy'ari, yang berperan sebagai informan kunci. Subjek dipilih secara purposive karena dinilai memiliki pengetahuan mendalam terkait Sejarah, filosofi, serta konsep desain bangunan dan ornament museum. Sementara itu, target dalam penelitian ini adalah ornament dan elemen arsitektur bangunan museum Islam Indonesia Hasyim asy'ari.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Peneliti melakukan observasi langsung ke Museum untuk mengamati bentuk ornamen serta arsitektur bangunan museum, khususnya yang memuat konsep transformasi geometri. Selain itu, peneliti juga mendokumentasikan elemen-elemen tersebut dalam bentuk foto dan catatan lapangan guna mendukung analisis mendalam terhadap penerapan konsep etnomatematika. Untuk melengkapi data, peneliti melakukan wawancara dengan informan yang telah dipilih. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai sejarah museum serta makna filosofis yang terkandung dalam ornamen dan elemen arsitektur yang berkaitan dengan transformasi geometris.

Setelah data terkumpul, peneliti menganalisis data menggunakan teknik flow model oleh Huberman & Miles dengan berdasarkan pada pendekatan teori etnomatematika (Wangsa & Umasugi, 2024). Teknik analisis data ini terdiri dari 1) reduksi data 2) penyajian data 3) penarikan kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

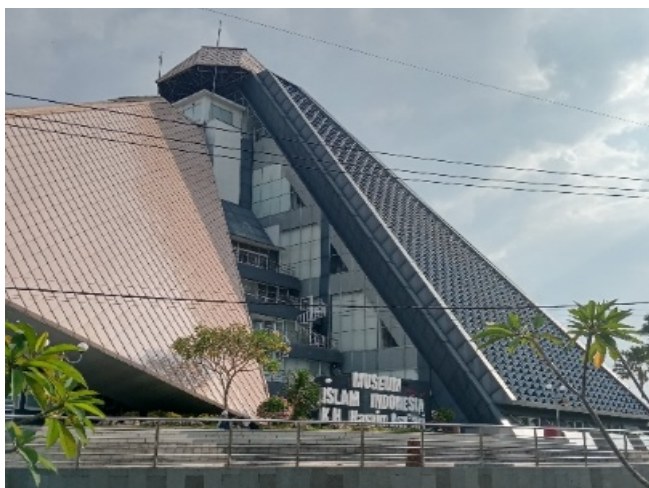
Berdasarkan wawancara dengan Bapak Ari Setiawan selaku Humas dan Pemasaran Museum Islam Indonesia KH. Hasyim Asy'ari, museum ini merupakan gagasan dari KH. Sholahuddin Wahid, pengasuh ketujuh Pondok Pesantren Tebuireng. Gagasan pendirian museum muncul setelah wafatnya KH. Abdurrahman Wahid (Gus Dur),

dengan tujuan agar para peziarah yang datang ke makam tidak hanya berziarah, tetapi juga memperoleh nilai-nilai edukatif. Museum ini mulai dibangun pada tahun 2014 dan diresmikan oleh Presiden Joko Widodo pada 18 Desember 2018.

Secara filosofis, museum ini diberi nama sesuai dengan nama pendiri Pondok Pesantren Tebuireng yaitu, KH. Hasyim Asy'ari, untuk mengangkat perjuangan beliau dalam dunia Islam Indonesia, termasuk melalui fatwa resolusi jihad. Selain itu,

museum ini juga memuat koleksi dan informasi mengenai Gus Dur dan sejarah peradaban Islam di Indonesia.

Museum ini terdiri dari lima lantai, namun koleksi hanya ditempatkan pada lantai satu dan dua. Lantai pertama menampilkan Ruang Gus Dur dan Ruang KH. Hasyim Asy'ari, sementara lantai dua menyajikan koleksi tentang Islam dalam pergerakan nasional dan kontribusinya terhadap bangsa dan negara.



Gambar 1. Bangunan museum sisi selatan



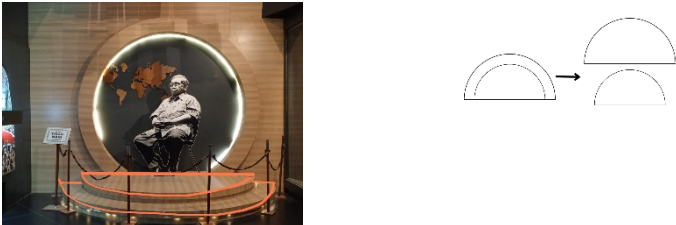
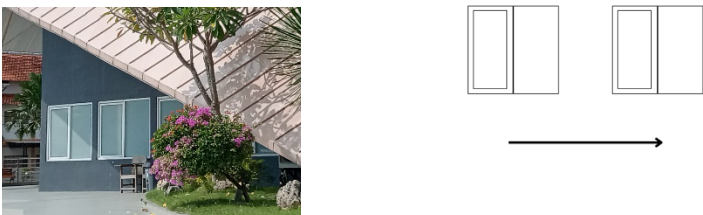
Gambar 2. Museum sisi barat

Pada Gambar 1, merupakan gambar bangunan museum dari sisi Selatan. Dari sisi ini, bentuk bangunan museum ini menyerupai bentuk santri yang sedang menunduk (*sungkem*) kepada gurunya, menunjukkan nilai *tawadhu'* dan penghormatan terhadap ilmu. Sementara itu, pada Gambar 2, merupakan gambar atap bangunan museum dari arah barat, bangunan tersebut tampak menyerupai piramida dengan bentuk segitiga.

Segitiga tersebut merepresentasikan tiga konsep utama dalam Islam yaitu: Islam, Iman, dan Ihsan.

Berdasarkan hasil observasi, dapat ditemukan konsep transformasi geometri pada bangunan museum. Berikut konsep transformasi geometri yang terkandung dalam bangunan museum ini pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsep transformasi geometri pada bangunan museum

No	Konsep transformasi geometri	Ilustrasi	Deskripsi
1	Refleksi		Pada gambar disamping merupakan gambar atap museum bagian barat. Atap ini berbentuk segitiga dan mengandung konsep refleksi terhadap sumbu y.
2	Dilatasi		Pada gambar disamping merupakan bagian dari arsitektur ruang gus dur. Pada bagian ini terdapat bangun datar setengah lingkaran yang mengandung konsep transformasi geometri berupa dilatasi.
3	Dilatasi		Pada gambar disamping merupakan bagian setelah pintu masuk museum sebelah timur. Ditengah tengah terletak pohon, dan tempat pohon tersebut berbentuk lingkaran yang mengandung konsep transformasi geometri berupa dilatasi.
4	Translasi		Pada gambar disamping merupakan jendela museum. Jendela tersebut berbentuk persegi panjang yang mengandung konsep transformasi geometri berupa translasi.



Gambar 3. Ornamen Kaligrafi Khot Kufi

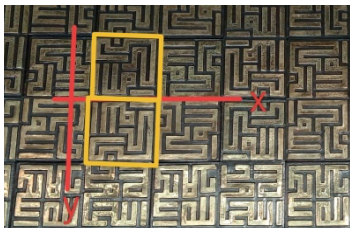
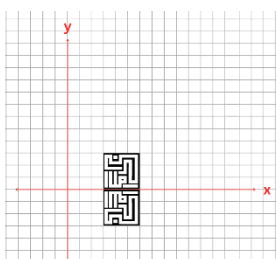
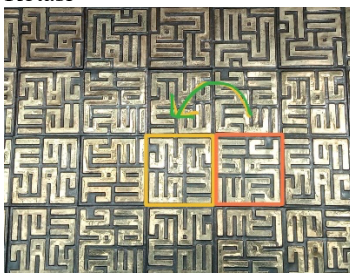
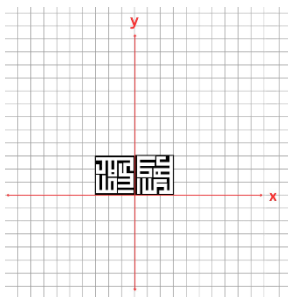
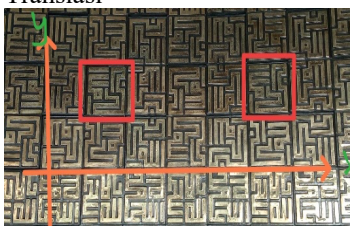
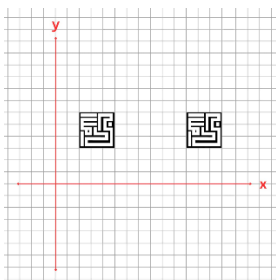
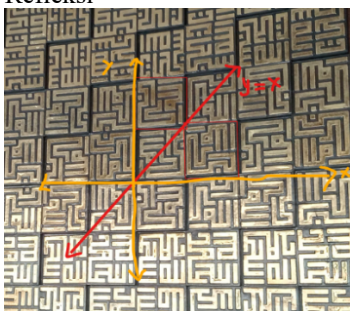
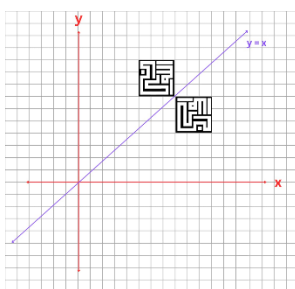
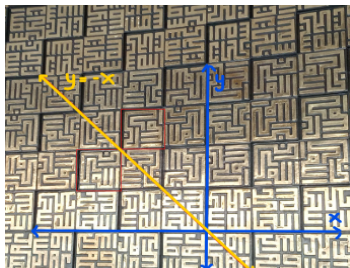
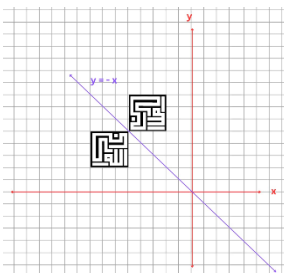
Pada Gambar 3, merupakan gambar ornamen kaligrafi khat Kufi yang terletak di dinding setelah pintu masuk bagian timur. Kaligrafi ini tersusun

dalam tiga baris pertama bertuliskan Subhanallah, tiga baris berikutnya Allahu Akbar, dan tiga baris terakhir Alhamdulillah. Setiap baris terdiri dari

sebelas kotak kaligrafi yang tersusun secara simetris dan terbalik sebagai bentuk ekspresi seni. Khat kufi ini berasal dari arab tepatnya di kota Kufah Iraq dan merupakan khat tertua yang muncul

sebelum islam (Zuhdiyah, 2023). Berdasarkan hasil observasi, ditemukan konsep transformasi geometri pada ornamen tersebut.

Tabel 2. Konsep transformasi geometri pada ornamen dan bangunan museum

Konsep transformasi geometri	Ilustrasi	Deskripsi	
Refleksi			Pada gambar ornamen yang bertuliskan kalimat Allahuakbar disamping, terdapat konsep transformasi geometri yaitu refleksi terhadap sumbu x.
Rotasi			Pada gambar ornamen yang bertuliskan kalimat Alhamdulillah disamping, terdapat konsep transformasi geometri yaitu rotasi sebesar 90 derajat.
Translasi			Pada gambar ornamen yang bertuliskan kalimat Allahuakbar disamping, terdapat konsep transformasi geometri yaitu translasi.
Refleksi			Pada gambar ornamen yang bertuliskan kalimat Allahuakbar disamping, terdapat konsep transformasi geometri yaitu refleksi terhadap garis $y = x$.
Refleksi			Pada gambar ornamen yang bertuliskan kalimat Allahuakbar disamping, terdapat konsep transformasi geometri yaitu refleksi terhadap garis $y = -x$.

Berdasarkan Tabel 1 dan 2, dapat ditemukan konsep transformasi geometri pada ornamen dan bangunan museum meliputi: refleksi rotasi, dilatasi, dan translasi. Berikut merupakan penjelasan terkait masing masing konsep transformasi geometri yang terdapat pada ornamen dan bangunan museum:

1. Translasi

Translasi merupakan transformasi yang memindahkan setiap titik pada sebuah bidang dengan jarak dan arah tertentu. Jarak dan arah translasi dapat diwakili oleh sebuah ruas garis berarah (vektor), misalnya $\vec{AB}$ atau sepasang bilangan $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$, di mana “a” mewakili jarak dan arah perpindahan secara horizontal (mendatar) dan “b” mewakili jarak dan arah perpindahan secara vertikal (tegak). Berikut merupakan rumus dari translasi :

$$A(x,y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x',y') = A'(x+a, y+b)$$

2. Refleksi

Refleksi adalah transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan bayangan cermin dari titik-titik yang akan dipindahkan.

Rumus umum refleksi :

- Refleksi terhadap sumbu y (vertikal)
Jika bayangan titik $P(x, y)$ adalah $P'(x', y')$
maka $P'(x', y') = P'(-x, y)$.
- Refleksi terhadap sumbu x (horizontal)
 $P'(x', y') = P(x, -y)$.
- Refleksi terhadap garis $y = x$
 $P'(x', y') = P(y, x)$.
- Refleksi terhadap garis $y = -x$
 $P'(x', y') = P(-y, -x)$.

3. Rotasi

Rotasi adalah suatu transformasi yang memindahkan suatu titik pada suatu bidang terhadap titik lain dengan cara memutar terhadap suatu titik pusat tertentu. Dalam rotasi atau perputaran pada suatu bidang ditentukan oleh titik pusat rotasi. Titik pusat rotasi adalah titik tetap atau titik pusat yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan arah dan besar sudut rotasi. Pada suatu rotasi, setiap bangun tidak mengalami perubahan bentuk. Arah rotasi disepakati dengan aturan sebagai berikut: (1) Jika rotasi berlawanan dengan arah jarum jam, maka rotasi bernilai positif (+). (2) Jika rotasi searah dengan arah jarum jam, maka rotasi ini negatif (-). (3) Besarnya sudut rotasi menentukan rotasi. Rotasi dalam dinyatakan dalam bidang pecahan terhadap rotasi penuh (360°) atau besar sudut dalam derajat atau radian.

4. Dilatasi

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran atau skala bangun geometri (memperbesar atau memperkecil) tetapi tidak mengubah bentuk

bangun. Dilatasi pada bidang ditentukan oleh pusat dilatasi dan faktor dilatasi (faktor skala).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu pada bangunan Museum Negeri Sumatra Utara (Sipahutar & Reffina, 2023) yang dimana dari hasil penelitiannya ditemukan konsep etnomatematika pada bangun ruang melalui bangunan dan ornamen museum. Temuan tersebut menjadi salah satu acuan penulis untuk mengeksplor konsep etnomatematika pada Museum Islam Hasyim Asy'ari, namun dalam penelitian ini, peneliti hanya berfokus mengeksplorasi etnomatematika pada materi transformasi geometri.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa ornamen serta bangunan Museum Islam Indonesia Hasyim Asy'ari mengandung konsep transformasi geometri meliputi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Penelitian ini secara khusus hanya berfokus pada eksplorasi etnomatematika transformasi geometri yang terkandung dalam ornamen dan bangunan museum tersebut.

Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut terkait etnomatematika lainnya di museum ini, baik yang terdapat pada bangunan, ornamen, maupun koleksi- koleksi museum, untuk memperkaya kajian etnomatematika dalam konteks budaya Islam di Indonesia.

Daftar Pustaka

- Assidiqi, H., & Atiah, A. (2024). Etnomatematika Rumah Adat Betang Suku Dayak Kalimantan Tengah. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(2), 321.
<https://doi.org/10.25273/jipm.v12i2.18257>
- Eldiana, N. F., Kusumaningrum, S. R., & Dewi, R. S. I. (2023). Ethnomathematics: Mathematics in Batik Turonggo Yakso From Trenggalek. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1515.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6240>
- Hasibuan, H. A., & Hasanah, R. U. (2022). Etnomatematika: Eksplorasi Transformasi Geometri Ornamen Interior Balairung Istana Maimun Sebagai Sumber Belajar Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1614–1622.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1371>
- Lisnani, L., Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., & Somakim, S. (2020). Etnomatematika: Pengenalan Bangun Datar Melalui Konteks Museum Negeri Sumatera Selatan Balaputera Dewa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*,

- 9(3),359–370.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.754>
- Namira, N., Putri, P., & Purnomo, Y. W. (2025). When math meet culture : Exploring ethnomathematics in red mosque ' s design. *Jurnal Elemen*, 11(1), 245–260.
- Nurcahyo, A., Ishartono, N., Pratiwi, A. Y. C., & Waluyo, M. (2024). Exploration of Mathematical Concepts in Batik Truntum Surakarta. *Infinity Journal*, 13(2), 457–475.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p457-476>
- Rahman, S. A., Elsa, E., Fatimah, L., Hasanah, R. S., & Kosasih, U. (2024). Etnomatematika : Eksplorasi Konsep Geometri. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 217–233.
- Saputra, E., Mirsa, R., Yanti, P. D., Wulandari, W., & Husna, A. (2022). Eksplorasi Etnomatematika Pada Arsitektur Rumoh Aceh. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 703.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4751>
- Sari, A. K., Budiarto, M. T., & Ekawati, R. (2022). Ethnomathematics study: cultural values and geometric concepts in the traditional “tanean-lanjang” house in Madura – Indonesia. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 7(1), 46–54.
<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v7i1.15660>
- Sipahutar, W. & Reflina. (2023). Etnomatematika Pengenalan Bangun Ruang Melalui Konteks Museum Negeri Sumatra Utara. *Aksioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1604-1613.
<http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7054>
- Wangsa, A., & Umasugi, S. M. (2024). Eksplorasi rumah adat mekongga sebagai konteks pembelajaran matematika, *Phytagoras Jurnal Matematika*, 19(2), 126–138.
- Zuhdiyah, N. A. (2023). Cabang – Cabang Kaligrafi Dalam Musabaqah Khattil Qur'an Dan Jenis Khat Yang Digunakan, *Alfihris Journal of Educational Inspiration*, 1(1),
<https://doi.org/10.59246/alfihris.v1i1.140>