

PASAREAN AERMATA: POLA MAKAM KETURUNAN RAJA CAKRANINGRAT KE IDE VISUALISASI SPASIAL PEMBELAJARAN MATEMATIKA

*Pasarean Aermata: the Tomb Pattern of the Descendants of King Cakraningrat
 as a Visualization of Spatial Learning in Mathematics*

**Aprilia Halisa Alfin¹, Nilamsari Damayanti Fajrin^{1*}, Indah Setyo
 Wardhani¹, Alicia Fitria Dewi¹**

¹ Universitas Trunojoyo Madura

*nilamsari.damayantifajrin@trunojoyo.ac.id

Diterima: 02 Desember 2025; Direvisi: 22 Desember 2025; Dipublikasi: 26 Desember 2025



ABSTRACT

Paserean Aermata is a cultural heritage site located in Arosbaya, Madura. The architecture of Paserean Aermata features forms, dimensions, and spatial arrangements that can be visually observed, making it potential to connect cultural values with visual thinking skills. This study aims to explore spatial visualization ideas embedded in Paserean Aermata as a source for mathematics learning. The research employed a qualitative approach with the researcher acting as a participant. Data were collected through observation, documentation, and literature review. The results indicate that Paserean Aermata contains indicators of spatial visualization skills, including visual reading, visual discrimination, spatial relations, and visual closure. These skills can support students' understanding of mathematical concepts, particularly in geometry, measurement, fractions, and patterns. For example, tomb structures resembling rectangular prisms can be used to introduce three-dimensional shapes, while carvings on the gunungan can be utilized to develop students' understanding of geometric patterns, symmetry, and similarity. The novelty of this study lies in the explicit mapping of Paserean Aermata's architectural elements to spatial visualization skill indicators, bridging ethnomathematics and the development of students' visual-cognitive abilities, which has been limitedly discussed in previous ethnomathematics studies. Thus, Paserean Aermata serves not only as a cultural and historical heritage site but also as a contextual learning medium that connects real-world experiences with mathematical concepts. This study is expected to serve as a reference for teachers in developing culturally based mathematics teaching materials, worksheets, and assessments.

Keywords: *Elementary School; Mathematics; Pasarean Aermata; Spatial Visualization*

ABSTRAK

Pasarean Aermata adalah situs budaya yang berada di Arosbaya, Madura. Arsitektur Pasarean Aermata memiliki bentuk, ukuran, dan posisi ruang yang dapat diamati secara visual, sehingga berpotensi menghubungkan nilai budaya dengan keterampilan berpikir visual. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi ide visualisasi spasial yang terkandung dalam Pasarean Aermata sebagai sumber pembelajaran matematika. Metode penelitian adalah penelitian kualitatif dengan peneliti sebagai partisipan. Teknik pengumpulan data berupa: observasi, dokumentasi serta studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pasarean Aermata memuat indikator keterampilan visualisasi spasial, yaitu keterampilan membaca visual, diskriminasi visual, hubungan spasial, dan penutupan visual. Keterampilan tersebut dapat dimanfaatkan untuk membantu siswa memahami konsep matematika, khususnya pada materi geometri, pengukuran, pecahan, dan pola. Bentuk makam yang menyerupai balok dapat digunakan sebagai contoh bangun ruang, sedangkan ukiran pada gunung dapat dimanfaatkan untuk mengenalkan pola geometri, simetri, dan kesebangunan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan eksplisit unsur arsitektur Pasarean Aermata ke indikator keterampilan visualisasi spasial sebagai jembatan antara etnomatematika dan pengembangan kemampuan kognitif visual siswa, yang belum banyak dikaji dalam penelitian etnomatematika sebelumnya. Dengan demikian, Pasarean Aermata tidak hanya bernilai budaya dan historis, tetapi juga berfungsi sebagai media pembelajaran kontesktual yang menghubungkan pengalaman nyata dengan konsep matematika. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi guru dalam mengembangkan bahan ajar, LKPD, dan asesmen matematika berbasis konteks budaya lokal.

Kata Kunci: Matematika; Pasarean Aermata; Sekolah Dasar; Visualisasi Spasial

1. PENDAHULUAN

Visualisasi spasial penting dalam kehidupan, karena membantu aktivitas seseorang dalam kehidupan sehari-hari. Visualisasi spasial membantu menyelesaikan aktivitas di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (Stief & Uttal, 2015). Visualisasi spasial membantu memecahkan masalah matematika (Schenck dan Nathan, 2024). Visualisasi spasial membantu di bidang geometri, biologi, fisika, dan teknik (Buckley dkk., 2018). Seseorang dengan visualisasi spasial yang baik dapat menyelesaikan soal matematika lebih efektif dengan strategi, seperti mental folding dan refleksi 2D/3D (Lowrie dan Logan, 2023). Visualisasi spasial secara signifikan memprediksi kesuksesan akademik tidak hanya di STEM, tetapi juga di sosial humaniora (Nolte dkk., 2024). Seseorang dengan visualisasi spasial yang baik akan lebih mudah membayangkan posisi, bentuk, atau rotasi objek, baik yang dilihat langsung maupun yang hanya dibayangkan di dalam pikiran (Bonilla dkk., 2020). Melalui visualisasi spasial, seseorang akan berpotensi memiliki kreativitas dan pemikiran inovatif (Medina Herrera dkk., 2024).

Visualisasi spasial didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam memahami, memproses, dan berpikir dalam bentuk visual, sebagaimana dijelaskan oleh beberapa peneliti (Tiwari dkk., 2024; Suparman dkk., 2024; Harris, D. 2021; González Campos dkk., 2019; Jefferies dkk., 2023; Young dkk., 2018; Atit dkk., 2020). Tiwari dkk. (2024) mendefinisikan visualisasi spasial sebagai kemampuan yang mencakup memutar dan memanipulasi objek stimulus 2D dan 3D secara mental. Suparman dkk. (2024) menjelaskan visualisasi spasial sebagai proses menangkap, mengkode, dan memanipulasi bentuk spasial tiga dimensi dalam pikiran. Harris,

D. (2021) & Campos dkk. (2019) menggambarkan visualisasi spasial sebagai kemampuan yang mencakup imajinasi dan transformasi objek visual dalam pikiran seseorang. Lowrie dkk. (2014) menguraikan visualisasi spasial melibatkan proses membayangkan ketika suatu objek diputar, pola datar dilipat dan dibuka kembali, serta ketika posisi objek berubah di dalam ruang. Yong dkk. (2018) menempatkan visualisasi spasial sebagai bagian dari keterampilan spasial yang secara keseluruhan membentuk kerangka berpikir spasial (*spatial thinking*) yang lebih luas. Atit dkk. (2020) menekankan bahwa pengembangan visualisasi spasial sangat penting untuk membentuk kemampuan berpikir keruangan (*spasial*) yang mendalam, yang berperan besar dalam mendukung keberhasilan belajar di berbagai disiplin ilmu, khususnya bidang STEM.

Indikator visualisasi spasial mencakup: Keterampilan membaca visual, keterampilan, keterampilan diskriminasi visual, keterampilan hubungan spasial, dan keterampilan hubungan visual (Suleiman dalam Fadilah dkk., 2025). Keterampilan membaca visual berarti mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi. Sebagai contoh, siswa menyebutkan karakteristik bangun ruang, seperti balok termasuk banyak sisi, rusuk, dan titik sudutnya. Keterampilan diskriminasi visual dilakukan untuk membedakan karakteristik (bentuk, ukuran, dan posisi) beberapa objek dua dan tiga dimensi. Seperti kubus dan balok, melalui perbedaan bentuk dan ukuran sisi-sisinya. Selanjutnya, keterampilan hubungan visual, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek dua dan tiga dimensi (Verdine dkk., 2016). Misalnya, balok yang diletakkan di atas kubus. Keterampilan penutupan visual untuk menerapkan kemampuan berpikir visual dalam pemecahan masalah (Weber dkk., 2018).

Pasarean Aermata dapat dipandang sebagai jembatan antara budaya dan keterampilan visual, karena bentuk, ukuran, dan tata letak arsitekturnya dapat diamati secara jelas. Pasarean Aermata merupakan area pemakaman keturunan Raja Cakraningrat yang tersusun dengan pola tertentu (Gambar 1). Susunan makam, bangunan pendopo, bentuk cungkup, serta elemen pelengkap lainnya membentuk komposisi ruang yang teratur dari arah timur ke barat. Selain itu, ukiran dan ornamen yang menghiasi bangunan menunjukkan pola geometris yang khas. Dengan demikian, arsitektur Pasarean Aermata cocok dengan nilai-nilai keterampilan visual.



Gambar 1. Susunan kompleks Pasarean Aermata Keturunan Raja Cakraningrat

Penelitian tentang eksplorasi budaya dalam konteks budaya dan keterampilan visual-spasial telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Irawan dkk., 2022; Sari dkk., 2022; Zuliana dkk., 2023). Penelitian Irawan dkk. (2022) menunjukkan bahwa motif batik tradisional Jawa mengandung pola geometri seperti simetri, rotasi, refleksi, dan translasi yang dapat melatih siswa membayangkan dan memvisualisasikan perubahan bentuk. Sari dkk. (2022) membahas rumah

tradisional tanean lanjang di Madura yang mengandung konsep geometri terkait visualisasi spasial, seperti bangun datar, bangun ruang, serta simetri. Analisis tata letak dan ornamen rumah tersebut melatih siswa untuk membayangkan bentuk serta pola geometri. Penelitian Zuliana dkk. (2023) mengkaji pola geometris pada arsitektur masjid tradisional Jawa, termasuk simetri dan transformasi geometri yang mendukung kemampuan siswa dalam memvisualisasikan susunan dan perubahan bentuk. Namun, penelitian-penelitian ini masih terbatas dan belum menyoroti Pasarean Aermata dalam kaitannya dengan pengembangan keterampilan visualisasi spasial.

Meskipun sejumlah penelitian etnomatematika telah mengkaji keterkaitan budaya dengan konsep geometri dan visualisasi spasial, penelitian-penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada identifikasi unsur geometris secara deskriptif, seperti bentuk, pola, dan simetri, tanpa pemetaan yang jelas terhadap indikator keterampilan visualisasi spasial siswa. Selain itu, sebagian besar studi terdahulu menempatkan objek budaya sebagai konteks pembelajaran geometri semata, belum secara eksplisit mengaitkannya dengan pengembangan keterampilan kognitif visual, seperti membaca visual, diskriminasi visual, hubungan spasial, dan penutupan visual. Hingga saat ini, Pasarean Aermata sebagai situs budaya khas Madura belum dikaji secara khusus dalam konteks visualisasi spasial matematika, sehingga potensi arsitekturnya sebagai sumber pengembangan keterampilan visual-spasial siswa masih belum tergali secara sistematis.

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi dan pemetaan pola arsitektur Pasarean Aermata ke dalam indikator keterampilan visualisasi spasial matematika, sehingga menjembatani kajian etnomatematika dengan pengembangan kemampuan kognitif visual siswa secara lebih terstruktur.

Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi ide-ide visualisasi spasial dari pola Pasarean Aermata dalam pembelajaran matematika. Visualisasi spasial berperan penting dalam pembelajaran geometri (Parangin-angin & Khayroiyah, 2021), sehingga penggalian ide-ide visual-spasial dari pola Pasarean Aermata diharapkan dapat mendukung pemahaman geometri dan konsep matematika lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif dengan peneliti berperan sebagai partisipan. Dalam penelitian kualitatif ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama yang terlibat langsung dalam proses pengumpulan, pengamatan, dan interpretasi data. Peneliti melakukan observasi langsung terhadap objek penelitian, mendokumentasikan temuan visual, serta menafsirkan pola dan ornamen Pasarean Aermata berdasarkan kerangka teori visualisasi spasial. Penelitian dilaksanakan di kompleks Pasarean Aermata yang terletak di Kecamatan Arosbaya, Kabupaten Bangkalan, Madura, Jawa Timur. Subjek penelitian terdiri atas pengrajin dan pengelola Pasarean Aermata yang berperan sebagai sumber informasi terkait pola arsitektur, ornamen, serta proses pembangunan dan pengelolaan situs.

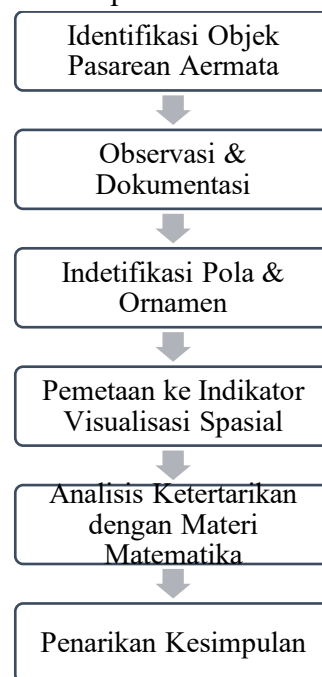
Desain penelitian bersifat eksploratif kualitatif dengan prosedur pelaksanaan yang disusun secara bertahap untuk menggali ide visualisasi spasial dari arsitektur Pasarean Aermata. Teknik pengumpulan data yaitu dengan melakukan observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Subjek

penelitian adalah pengrajin dan pengelola Pasarean Aermata. Dokumentasi dan observasi dilakukan untuk mengamati pola, ornamen, dan proses Pasarean Aermata, sekaligus mengidentifikasi ide-ide aktivitas visualisasi spasial. Studi pustaka mendukung analisis melalui literatur dan artikel terdahulu yang relevan dengan visualisasi spasial dan etnomatematika.

Keabsahan data dijaga melalui teknik triangulasi, yang meliputi triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data hasil observasi lapangan dengan informasi dari pengelola dan pengrajin Pasarean Aermata, sedangkan triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil observasi, dokumentasi, dan studi pustaka untuk memperoleh data yang konsisten dan kredibel.

Teknik analisis data dilakukan dengan tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2022). Pada tahap reduksi data adalah: 1) mengidentifikasi dan mengklasifikasikan pola, bentuk, ornamen, serta susunan ruang Pasarean Aermata; 2) menyepadankan temuan tersebut dengan indikator keterampilan visualisasi spasial berdasarkan kerangka teoretis yang digunakan. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk deskripsi dan tabel yang mengelompokkan aktivitas visualisasi spasial beserta keterkaitannya dengan materi matematika. Tahap akhir berupa penarikan kesimpulan dilakukan dengan merumuskan temuan penelitian sebagai ide-ide visualisasi spasial baru yang bersumber dari Pasarean Aermata dan relevan untuk pembelajaran matematika.

Gambar 2. Alur Langkah Penelitian Eksplorasi Visualisasi Spasial Pasarean Aermata



Berdasarkan alur penelitian tersebut, analisis visualisasi spasial dalam penelitian ini mengacu pada indikator-indikator keterampilan visualisasi spasial yang digunakan sebagai dasar pengelompokan dan interpretasi data.

Tabel 1. Indikator Komponen Berpikir Visual (Suleiman dalam Ahmad, 2021)




| Komponen Visualisasi Spasial | Indikator |
|---|---|
| Keterampilan membaca visual | Dapat mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi |
| Keterampilan diskriminasi visual | Dapat membedakan karakteristik (bentuk, ukuran, dan posisi) beberapa objek dua dan tiga dimensi |
| Keterampilan mengamati hubungan spasial | Dapat mendeskripsikan hubungan antar objek dua dan tiga dimensi |
| Keterampilan penutupan visual | Dapat menerapkan kemampuan berpikir visual dalam pemecahan masalah |




3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Hasil Penelitian



Pasarean Aermata merupakan kompleks makam keturunan Raja Cakraningrat yang sarat dengan ide-ide visualisasi spasial. Ide-ide tersebut dapat diadaptasi dalam pembelajaran matematika sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.



Tabel 2. Ide-ide Visualisasi Spasial pada Paserean Aermata

| No. | Documentation | Spatial Visualization Idea | Mathematical Idea |
|-----|---|--|---|
| 1. | <p>(a)</p>  <p>Gambar 2. Gerbang Paserean Aermata</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dimensi dua dan dimensi tiga • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain. | <p>Geometri dan Pengukuran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik bangun datar dan bangun ruang • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, luas permukaan) pada bangun datar atau bangun ruang • Titik tengah • Simetri |
| | <p>(b)</p>  <p>Gambar 3. Sudut Siku-siku pada Persegi Panjang</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain • Keterampilan penutupan visual, yaitu membayangkan dan menggambar sudut yang tidak utuh (memperpanjang sisi garis lurus ke lantai untuk melengkapi sudut) | <p>Geometri, pengukuran, dan Pecahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi bangun datar • Menentukan besar sudut • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. • Simetri |
| 2. |  | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi, makam berbentuk balok (3D) | <p>Geometri dan Pola</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi bangun ruang (balok) dan bangun datar (persegi panjang, segitiga pada ukiran) |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | Gambar 4. Susunan makam | <p>dengan ukiran bermotif pada nisan (2D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan karakteristik makam (bentuk, ukuran, dan posisi), membedakan ukuran serta posisi makam • Keterampilan mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek (letak serta orientasi makam terhadap bangunan di sekitarnya) | <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, luas alas, serta mengelompokkan berdasarkan perbedaan bentuk) • Titik tengah • Pola bilangan geometri |
| 3. |  <p>Gambar 5. Pendopo Paserean Aermata</p>  <p>Gambar 6. Makam dan Gunungan dibawah Pendopo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan objek dua dan tiga dimensi (atap berbentuk limas segiempat, sisi atap berupa trapesium, dan dinding persegi panjang) • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan karakteristik (bentuk dan posisi) objek satu dengan lainnya • Keterampilan mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan bahwa atap berada di atas dinding, tiang menopang atap, dan jalan setapak berada di depan pendopo | <ul style="list-style-type: none"> • Geometri • Mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang • Mengklasifikasikan bangun sesuai bentuknya • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Menjelaskan hubungan posisi • Simetri |
| 4. | <p>(a)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan | <p>Pengukuran, Pecahan, dan Pola</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>Gambar 7. Gunungan dengan Pola Ukiran Persegi Panjang Dikelilingi Motif Sulus (Spiral) & Burung</p> | <p>mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain • Keterampilan penutupan visual, yaitu melengkapi bentuk sulur atau burung menjadi pola simetri dan utuh | <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. • Pola geometri |
| | <p>(b) </p> <p>Gambar 8. Gunungan dengan Pola Ukiran Jajar Genjang Dikelilingi Motif Sulus (Spiral) & Burung</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain • Keterampilan penutupan visual, yaitu melengkapi bentuk sulur atau burung menjadi pola simetri dan utuh | <p>Pengukuran Pecahan, dan Pola</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. • Pola geometri |
| | <p>(c) </p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) | <p>Pengukuran dan Pecahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | Gambar 9. Gunungan dengan Pola Ukiran Belah Ketupat Dikelilingi Bunga dan Bentuk Sulur | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain | <ul style="list-style-type: none"> • Kesebangunan |
| | (d)  Gambar 10. Gunungan dengan Pola Ukiran Segitiga serta motif Sulur dan Daun | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain | Pengukuran, Pecahan, dan Pola <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. • Pola geometri |
| 5. |  Gambar 11. Gunungan dengan Pola Ukiran Bentuk Persegi | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain (persegi dan lingkaran) • Keterampilan penutupan visual, yaitu membayangkan bentuk daun atau bunga yang tidak utuh karena tertutup atau terpotong, melengkapi secara imajinasi pola ukiran agar simetris | Pengukuran dan Pecahan <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. Misalnya, persegi dapat dibagi menjadi beberapa persegi kecil dan setiap bagian bisa mewakili pecahan dari keseluruhan persegi. |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 6. |  <p>Gambar 12. Gunungan dengan Pola Ukiran Lingkaran pada Bentuk Bunga</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan mengamati hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain | <p>Pengukuran dan Pecahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. • Kesebangunan |
| 7. |  <p>Gambar 13. Gunungan dengan Pola Ukiran Trapesium Bersusun</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan membaca visual, yaitu menyebutkan dan mendeskripsikan karakteristik objek dua dan tiga dimensi • Keterampilan diskriminasi visual, yaitu membedakan objek satu dengan lainnya (bentuk, ukuran, dan posisi) • Keterampilan hubungan spasial, yaitu mendeskripsikan hubungan antar objek satu dan objek yang lain • Keterampilan penutupan visual, yaitu melengkapi trapesium atau menyusun kembali bentuk trapezium | <p>Pengukuran, Pecahan, dan Geometri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran (Panjang, lebar, tinggi, luas, keliling, volume, dan luas alas) • Pecahan dapat digunakan untuk menggambarkan bagian dari bangun datar. • Mengidentifikasi bangun datar |

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa arsitektur dan ornamen Pasarean Aermata tidak hanya memiliki nilai budaya dan estetika, tetapi juga mengandung potensi pedagogis dalam pengembangan keterampilan visualisasi spasial siswa. Keterampilan membaca visual, diskriminasi visual, hubungan spasial, dan penutupan visual yang teridentifikasi sejalan dengan komponen visualisasi spasial yang dikemukakan oleh Suleiman (dalam Ahmad, 2021), sehingga memperkuat validitas temuan penelitian ini.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian etnomatematika sebelumnya yang menyatakan bahwa unsur budaya lokal dapat dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran matematika untuk membantu siswa memahami konsep abstrak melalui objek nyata. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan konteks budaya dalam pembelajaran matematika

dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta keterlibatan siswa. Namun, penelitian ini memiliki kekhasan dibandingkan penelitian etnomatematika sebelumnya, karena secara eksplisit memetakan unsur arsitektur Pasarean Aermata ke indikator keterampilan visualisasi spasial sebagai jembatan antara etnomatematika dan pengembangan kemampuan kognitif visual siswa.

Dari perspektif didaktik, pemanfaatan Pasarean Aermata sebagai media pembelajaran menciptakan situasi pembelajaran kontekstual yang memungkinkan siswa mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman nyata. Guru dapat membimbing siswa untuk melakukan aktivitas observasi, diskusi, pengukuran, serta representasi visual berdasarkan objek-objek di lingkungan budaya sekitar. Proses ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep geometri, pengukuran, dan pecahan, tetapi juga melatih kemampuan penalaran spasial secara bertahap dan bermakna.

Implikasi temuan ini bagi pembelajaran matematika sekolah dasar adalah bahwa guru dapat mengembangkan bahan ajar, LKPD, serta asesmen berbasis konteks budaya lokal. Contohnya, siswa dapat diminta mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang pada pendopo Pasarean Aermata, menentukan ukuran dan hubungan posisi, serta menjelaskan pola dan simetri pada ukiran gunung makam. Pendekatan ini mendukung pembelajaran matematika yang kontekstual, bermakna, dan selaras dengan penguatan karakter serta apresiasi terhadap budaya lokal.

Sebagai ilustrasi penerapan dalam pembelajaran, salah satu contoh soal yang dapat dikembangkan adalah: “Tuliskan dua nama bangun ruang yang menjadi bagian Pendopo di Pasarean Aermata, lalu sebutkan ciri-cirinya.” Soal semacam ini mendorong siswa untuk mengaitkan pengamatan visual dengan konsep matematika secara langsung.

4. SIMPULAN

Dari hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa pada arsitektur dan ornamen Pasarean Aermata, terdapat ide-ide visualisasi spasial sebagai berikut yang mencakup keterampilan membaca visual, keterampilan diskriminasi visual, keterampilan hubungan spasial, dan keterampilan penutupan visual. Temuan ini menunjukkan bahwa unsur budaya lokal dapat dipetakan secara sistematis ke dalam indikator keterampilan visualisasi spasial yang relevan dengan pembelajaran matematika.

Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa pemetaan eksplisit antara unsur arsitektur Pasarean Aermata dan keterampilan visualisasi spasial sebagai jembatan antara etnomatematika dan pengembangan kemampuan kognitif visual siswa sekolah dasar. Dengan demikian, Pasarean Aermata berpotensi dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kontekstual untuk mendukung pemahaman konsep matematika, khususnya pada materi geometri dan pengukuran.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada fokus kajian yang hanya dilakukan pada satu situs budaya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi situs budaya lain dengan karakteristik arsitektur dan ornamen yang berbeda guna memperkaya variasi ide visualisasi spasial dalam pembelajaran matematika.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada manajemen dan komunitas Pasarean Aermata atas izin yang diberikan, informasi yang disediakan, serta dukungan yang diberikan selama proses pengamatan dan pendokumentasian. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan sukses.

6. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian ini, rekomendasi diarahkan pada pengembangan penelitian lebih lanjut terkait penerapan etnomatematika Pasarean Aermata sebagai media eksplorasi konsep spasial geometri. Penelitian selanjutnya dapat memperluas kajian pada aspek desain bahan ajar, uji coba kelas secara langsung, serta perbandingan efektivitas pembelajaran berbasis budaya lokal dengan metode konvensional. Pengembangan instrumen penilaian visualisasi spasial juga direkomendasikan agar hasil pembelajaran dapat diukur secara lebih spesifik dan terstruktur.

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada lingkup sampel dan kedalaman eksplorasi artefak budaya yang digunakan. Tidak semua pola arsitektur atau ornamen dapat diidentifikasi secara menyeluruh, sehingga analisis spasial masih dapat diperluas pada penelitian berikutnya. Faktor latar belakang kemampuan awal siswa dan dukungan fasilitas pembelajaran juga berpotensi memengaruhi hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu melibatkan sampel lebih luas, kolaborasi dengan guru kelas, serta studi komparatif antar lokasi budaya berbeda agar penerapan etnomatematika memberikan dampak lebih kuat dan terukur dalam pembelajaran geometri.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. A. R. O. B. (2021). The effect of augmented reality in improving visual thinking in mathematics of 10th-grade students in Jordan. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(5), 352–360. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120543>
- Atit, K., Power, J. R., Veurink, N., Uttal, D. H., Sorby, S., Panther, G., Msall, C., Fiorella, L., & Carr, M. (2020). Examining the role of spatial skills and mathematics motivation on middle school mathematics achievement. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00234-3>
- Bonilla R, P., Armadans, I., & Anguera, M. T. (2020). Conflict Mediation, Emotional Regulation and Coping Strategies in the Educational Field. *Frontiers in Education*, 5. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00050>
- Buckley, J., Seery, N., & Canty, D. (2019). Investigating the use of spatial reasoning strategies in geometric problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 341–362. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9446-3>

- Fadilah, N., Fijriyah, I., Wardhani, I. S., & Hariani, S. S. (2025). Rumah Adat Madura : Ide Keterampilan Berpikir Visual Dari Tanean Lanjhang Untuk Pembelajaran Matematika. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 11(1), 569–577. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.6854>
- González Campos, J. S., Sánchez-Navarro, J., & Arnedo-Moreno, J. (2019). An empirical study of the effect that a computer graphics course has on visual-spatial abilities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0169-7>
- Harris, D. (2021). Spatial Ability, Skills, Reasoning or Thinking: What Does It Mean for Mathematics? In *Proceedings of the 43rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 219–226. Singapore: MERGA.
- Irawan, A., Lestari, M., & Rahayu, W. (2022). Konsep Etnomatematika Batik Tradisional Jawa Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Matematika. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(1), 39–45. <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i1.p39-45>
- Jefferies, L. N., Lawrence, R., & Conlon, E. (2023). The spatial extent of focused attention modulates attentional disengagement. *Psychological Research*, 87(5), 1520–1536. <https://doi.org/10.1007/s00426-022-01747-y>
- Lowrie, T., & Logan, T. (2023). Spatial Visualization Supports Students' Math: Mechanisms for Spatial Transfer. *Journal of Intelligence*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060127>
- Medina Herrera, L. M., Juárez Ordóñez, S., & Ruiz-Loza, S. (2024). Enhancing mathematical education with spatial visualization tools. *Frontiers in Education*, 9, 1–13. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1229126>
- Nolte, N., Fleischer, J., Spoden, C., & Leutner, D. (2024). Cross-Disciplinary Impact of Spatial Visualization Ability on Study Success in Higher Education. *Journal of Educational Psychology*, 117(5), 817–831. <https://doi.org/10.1037/edu0000847>
- Parangin-angin, D. S., & Khayroiyah, S. (2021). Analisis kemampuan spasial visualization siswa pada materi geometri transformasi menggunakan aplikasi zoom di sma persiapan stabat tp 2020/2021. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 389–398. <https://www.neliti.com/publications/504023/analisis-kemampuan-spasial-visualization-siswa-pada-materi-geometri-transformasi>
- 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>
- Schenck, K. E., & Nathan, M. J. (2024). Navigating Spatial Ability for Mathematics Education: A Review and Roadmap. *Educational Psychology Review*, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09935-5>
- Stieff, M., & Uttal, D. (2015). How Much Can Spatial Training Improve STEM Achievement? *Educational Psychology Review*, 27(4), 607–615. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9304-8>

- Suparman, Marasabessy, R., & Helsa, Y. (2024). Enhancing Spatial Visualization in CABRI 3D-Assisted Geometry Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(2), 248–259. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.2.2046>
- Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Tiwari, S., Shah, B., & Muthiah, A. (2024). A Global Overview of SVA Spatial Visual Ability. *Applied System Innovation*, 7(3), 1–28. <https://doi.org/10.3390/asi7030048>
- Verdine, B. N., Lucca, K. R., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2016). The Shape of Things: The Origin of Young Children’s Knowledge of the Names and Properties of Geometric Forms. *Journal of Cognition and Development*, 17(1), 142–161. <https://doi.org/10.1080/15248372.2015.1016610>
- Weber, C. T., Borit, M., Canolle, F., Hnatkova, E., Neill, G. O., Pacitti, D., & Parada, F. (2018). *Identifying Transferable Skills and Competences to Enhance Early Career Researchers Employability and Competitiveness*. European Council of Doctoral Candidates and Junior Researchers (EURODOC). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1299178>
- Young, C. J., Levine, S. C., & Mix, K. S. (2018). The connection between spatial and mathematical ability across development. *Frontiers in Psychology*, 9, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00755>
- Zuliana, E., Dwiningrum, S. I. A., Wijaya, A., & Purnomo, Y. W. (2023). The Geometrical Patterns and Philosophical Value of Javanese Traditional Mosque Architecture for Mathematics Learning in Primary School: An Ethnomathematic Study. *Journal of Education Culture and Society*, 14(2), 512–532. <https://doi.org/10.15503/jecs2023.2.512.532>