

EKSPLORASI KEBUDAYAAN KERATON SUMENEP: DARI *CRITICAL SPATIAL THINKING* KE IDE MATEMATIKA

Richa Mulya Artikasari¹, Indah Setyo Wardhani², Nilamsari Damayanti Fajrin³, Fani Nur Anggita⁴, Fatimatus Izzati Ramadianti⁵, Farah Auliaulfattah⁶

^{1,2,3,4,5,6}PGSD, FKIP, Universitas Trunojoyo Madura

¹richamulyasuwaluh@gmail.com, ²indahsetyo.wardani@trunojoyo.ac.id,

ABSTRACT

This study aims to explore the culture of the Sumenep Palace in relation to the idea of critical spatial thinking and its integration into mathematics education. The research method used is a literature review, examining documents, journal articles, books, and relevant digital sources on the architecture, history, and spatial structure of the Sumenep Palace. Data analysis was conducted through reduction, presentation, and conclusion drawing. The results of the study indicate that the buildings, artifacts, and ornaments of the Sumenep Palace contain various mathematical concepts, such as two-dimensional and three-dimensional shapes, symmetry, congruence, similarity, points, lines, and angles. The integration of local culture has the potential to enrich mathematics education, particularly in geometry and measurement, while fostering critical spatial thinking. This finding underscores that cultural heritage can serve as a strong contextual source in mathematics education, making learning more meaningful and relevant to daily life.

Keywords: Critical Spatial Thinking, Keraton Sumenep, Mathematic

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi kebudayaan Keraton Sumenep yang dikaitkan dengan ide *critical spatial thinking* serta diintegrasikan dalam pembelajaran matematika. Metode penelitian menggunakan studi literatur dengan menelaah dokumen, artikel jurnal, buku, dan sumber digital yang relevan tentang arsitektur, sejarah, dan struktur ruang Keraton Sumenep. Analisis data dilakukan melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangunan, benda peninggalan, dan ornamen Keraton Sumenep memuat beragam konsep matematis, seperti bangun datar dan bangun ruang, simetri, kongruensi, kesebangunan, titik, garis, serta sudut. Integrasi budaya lokal ini berpotensi memperkaya pembelajaran matematika, khususnya geometri dan pengukuran, sekaligus menumbuhkan *critical spatial thinking*. Temuan ini menegaskan bahwa warisan budaya dapat dijadikan sumber kontekstual yang kuat dalam pendidikan matematika, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: Critical Spatial Thinking; Keraton Sumenep; Matematika

A. Pendahuluan

Critical spatial thinking memiliki peranan penting dalam aktivitas

sehari-hari. *Critical spatial thinking* memungkinkan seorang untuk memahami persoalan berdasarkan

informasi yang diterima, merumuskan solusi, serta menyampaikan proses dan hasil pemecahan masalah secara jelas dan efektif (Bearman et al., 2016; Duke & Kerski, 2010; Goodchild & Janelle, 2010; Gould, 2010; Nursa'Ban et al., 2020; Sinton, 2017). Selain itu, *critical spatial thinking* berkontribusi pada pengambilan keputusan yang lebih bijak di masa depan (Duke & Kerski, 2010; Gould, 2010). Seseorang yang memiliki keterampilan *critical spatial thinking* yang baik mampu: 1) mengatur dan membatasi cara serta pihak yang mereka pilih untuk membagikan dan menggunakan informasi (Gryl & Jekel, 2012); 2) memiliki kesadaran dan pemahaman terhadap aspek spasial (NCTM, 2000); dan 3) mampu membaca serta menginterpretasikan informasi mengenai lokasi, peta, arah, posisi, dan jarak (Sinton, 2017).

Kemampuan *Critical spatial thinking* mendukung pembelajaran matematika seperti pada materi geometri dan pengukuran. Siswa diajak memahami bentuk dua dan tiga dimensi, hubungan ruang, serta menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari diintegrasikan dengan budaya lokal.

Budaya lokal Keraton Sumenep dapat diintegrasikan kedalam pembelajaran matematika. Desain arsitektur dan ornamen pada bangunannya memuat berbagai konsep matematika, seperti simetri, bentuk geometri, dan proporsi (Hanik & Rahmawati, 2025).

Keraton Sumenep, sebagai bagian dari warisan budaya Madura, menyimpan nilai sejarah, seni dan pendidikan karakter yang kaya serta berpotensi menjadi sumber pembelajaran (Hanik & Rahmawati, 2025; Saputra, 2023). Salah satu kebudayaan yang ada di Madura, tepatnya di Kabupaten Sumenep yaitu Museum Keraton Sumenep (Andika, 2022; Poerwati et al., 2023; Putri et al., 2022). Keraton, disebut juga istana, merupakan peninggalan sejarah yang menandakan kejayaan sebuah kerajaan pada masa lalu (Herawati, 2014; Murwandani, 2007). Museum Keraton Sumenep menyimpan berbagai hal yang berhubungan dengan kejayaan Keraton di masa lampau seperti benda-benda peninggalan keraton Sumenep (Abdullah & Liana, 2018; Sukarto & Setyadi, 2020). Bentuk arsitektur keraton sumenep berkaitan dengan bentuk – bentuk geometris. Penggalan ide *Critical spatial thinking*

dari arsitektur Keraton Sumenep menjadi kajian menarik untuk diteliti lebih lanjut.

Penelitian terkait eksplorasi Keraton Sumenep telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Alghar & Zulkarnain, 2024; Alvianto & Setianingsih, 2024; Qomaria & Wulandari, 2022). Ighar & Zulkarnain (2024) menghasilkan penelitian berupa ide matematika pencerminan dan konsep sudut. Alvianto & Setianingsih (2024) menunjukkan konsep – konsep geometri pada bangunan *Labang Mesem*. Qomaria & Wulandari (2022) menghasilkan penelitian tentang ide konsep – konsep matematika pada Keraton Sumenep, yaitu bangun gatar (persegi panjang, segitiga, trapesium, lingkaran), bangun ruang (kerucut, tabung), serta pencerminan yang terlihat di ukiran keraton. Berdasarkan penelitian terdahulu, tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi ide – ide *critical spatial thinking* dari budaya Keraton Sumenep dalam pembelajaran matematika, sehingga penggalian ide-ide *critical spatial thinking* pada kebudayaan Keraton Sumenep dapat bermanfaat pada pembelajaran geometri dan pengukuran. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, di mana peneliti berperan aktif dalam mengkaji berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran dan telaah terhadap dokumen-dokumen, artikel jurnal, buku, dan sumber digital yang membahas tentang arsitektur, sejarah, dan struktur ruang Keraton Sumenep. Objek penelitian adalah Keraton Sumenep. Data dikumpulkan dengan fokus pada bentuk-bentuk geometri, struktur fisik, dan simbolik keraton. Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2022). Pada tahap reduksi data, peneliti mengidentifikasi dan menyusun informasi terkait elemen-elemen spasial yang relevan dari sumber pustaka, kemudian menyepadankannya dengan *critical spatial thinking*. Data yang diperoleh dikategorikan berdasarkan karakteristik *critical spatial thinking* dan dikaitkan dengan materi matematika, dengan membandingkan temuan dalam berbagai literatur untuk

menghasilkan kesimpulan yang komprehensif (Ridwan et al., 2021).

Indikator *critical spatial thinking* sebagai berikut.

Tabel 1 Indikator Komponen *Critical Spatial Thinking* Modifikasi dari (Kim & Bednarz, 2013).

No.	Komponen <i>Critical Spatial Thinking</i>	Indikator
1	Pengodean Karakteristik Objek Spasial	a. Menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) b. Membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya
2	Penerapan Objek Spasial dalam Situasi Masalah	c. Penerapan objek spasial dalam situasi masalah d. Memeriksa keabsahan dari jawaban yang dihasilkan
3	Kreativitas Objek Spasial	e. Penerapan objek spasial dalam situasi masalah sejenis f. Mengembangkan penyelesaian masalah

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil eksplorasi dari Keraton Sumenep ke dalam ide-ide *critical spatial thinking* dalam pembelajaran matematika dapat dilihat dalam tabel

Tabel 2 Ide-ide *Critical Spatial Thinking* pada bangunan Keraton Sumenep

No	Ide <i>Critical Spatial Thinking</i> dan Ide Matematika
----	---

1



Gambar 1 Labang Mesem tampak dari dalam
 (Sumber: Herawati, 2014)



Gambar 2 Labang Mesem tampak depan
 (Sumber: rri.co.id)

Labang mesem merupakan pintu masuk Istana Sumenep, yang dibangun pada masa Panembahan Sumolo tahun 1781 M (Indraprasti et al., 2022). Terdapat loteng (lantai dua) digunakan untuk memantau segala aktifitas yang berlangsung dalam lingkungan karaton khususnya mengenai keamanannya (Priyomarsono, 2022).

• **Ide *Critical Spatial Thinking*:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran.
- 2) Kesebangun, terlihat pada bentuk atap bertingkat, di mana setiap tingkatan memiliki bentuk limas segiempat yang sama, hanya berbeda ukuran (skala).
- 3) Titik tengah, terlihat pada penempatan pintu gerbang yang berada tepat di tengah bangunan, sehingga membagi bangunan menjadi dua bagian yang seimbang.

- 4) Simetri secara vertikal, bangunan *Labang Mesem* memiliki satu sumbu simetri vertikal yang membagi sisi kiri, dan kanan menjadi cerminan satu sama lain, termasuk posisi pilar, pintu kecil di samping,
- 5) Kongruen, terlihat pada pasangan pilar di kiri dan kanan pintu utama yang memiliki bentuk, ukuran, dan ornamen yang sama, serta pada dua pintu kecil di kedua sisi bangunan.
- 6) Bangun ruang, berupa atap gapura dengan berbentuk limas segiempat yang berlapis tiga.
- 7) Bangun datar, yaitu persegi Panjang yang berada pada diantara pilar penyangga dengan atap, gabungan bentuk setengah lingkaran dengan persegi yang membentuk pintu, atap yang berbentuk segitiga sama kaki.
- 8) Sudut, terdapat sudut lancip diatap, sudut siku-siku pada pintu samping, dan sudut lurus yang terdapat pada pintu utama.

2



Gambar 3 Pendopo Agung Keraton (Sumenep)

Sumber: alisson.id

Pendopo Agung merupakan tempat bertemunya antara raja dan rakyat (Aji Saputra et al., 2022).

• **Ide Critical Spatial Thinking:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, yaitu balok berupa pilar, atap yang berbentuk prisma trapesium dan limas segi empat yang saling menyatu.

- 2) Titik tengah, Pintu utama dan area teras berada di posisi tengah bangunan, membagi bangunan secara simetris.
- 3) Kongruen, pilar-pilar di sisi kiri dan kanan memiliki bentuk dan ukuran yang sama.
- 4) Simetri vertikal, bangunan memiliki sumbu simetri vertikal yang membagi sisi kiri dan kanan menjadi cerminan yang hampir sama.
- 5) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran dan sisi atap yang membentuk garis sejajar.
- 6) Sudut, terdapat sudut lancip dan sudut tumpul pada atap, sudut siku-siku pada pilar.

3



Gambar 4 Panyeppen (Kamar Semedi)

(Sumber: Herawati, 2014)

Panyeppen merupakan bangunan peninggalan panembahan Tirtonegoro, di dalamnya terdapat kamar-kamar pada sisi kiri dan kanan (Herawati, 2014).

• **Ide Critical Spatial Thinking:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, yaitu balok berupa balok pilar, atap yang berbentuk limas segi empat.
- 2) Simetri vertikal, bagian kiri dan kanan bangunan hampir merupakan cerminan satu sama lain dengan pintu di tengah.
- 3) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran.

- 4) Bangun datar, berupa bentuk persegi panjang yang tampak pada jendela.
- 5) Sudut, terdapat sudut lancip dan tumpul pada atap.

4



Gambar 5 Gedung Koneng
 (Sumber: Herawati, 2014)

Gedung Koneng berfungsi sebagai ruang kerja raja. Setelah pemerintahan Kerajaan berakhir, *Gedung Koneng* digunakan untuk menyimpan benda-benda koleksi (Herawati, 2014).

• **Ide Critical Spatial Thinking:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, yaitu balok dan tabung berupa pilar, atap yang berbentuk prisma segi tiga.
- 2) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran.
- 3) Bangun datar, berupa bentuk persegi panjang yang tampak pada jendela.
- 4) Simetri vertikal, bagian kiri dan kanan bangunan hampir merupakan cerminan, dengan pintu utama di tengah.
- 5) Kesebangunan, kedua jendela kiri dan kanan memiliki bentuk dan ukuran yang sama.
- 6) Sudut, terdapat sudut lancip dan tumpul pada atap, sudut siku-siku pada jendela.

5



Gambar 6 Dalem

(Sumber: Herawati, 2014)

Dalam bangunan *Dalem* terdapat 3 lantai, pertama sebagai kamar, kedua sebagai tempat pingitan, dan ketiga sebagai tempat bertafakur (Aji Saputra et al., 2022)

• **Ide Critical Spatial Thinking:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, yaitu tabung dan balok berupa pilar, atap yang berbentuk prisma trapesium.
- 2) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran.
- 3) Kesebangunan, terlihat pada pintu dan jendela yang berbentuk persegi panjang.
- 4) Bangun datar, berupa bentuk persegi panjang yang tampak pada jendela dan pintu.
- 5) Sudut, terdapat sudut lancip pada atap, dan sudut siku-siku pada pintu dan jendela.

6



Gambar 7 Gedung Loteng tampak dari dalam

(Sumber: Herawati, 2014)



Gambar 8 Gedung Loteng tampak dari luar

(Sumber: Herawati, 2014)

• **Ide Critical Spatial Thinking:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk,

ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, yaitu balok berupa pilar, atap yang berbentuk prisma segi tiga.
- 2) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran.
- 3) Bangun datar, berupa bentuk persegi panjang yang tampak pada jendela dan pintu
- 4) Sudut, terapat sudut lancip dan tumpul pada atap, sudut siku-siku pada jendela.
- 5) Kongruen, jendela-jendela pada lantai dua memiliki bentuk dan ukuran yang sama.

7



Gambar 9 Bangunan Pengadilan
 (Sumber: Herawati, 2014)

• **Ide Critical Spatial Thinking:**

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

• **Ide Matematika:**

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, yaitu balok berupa pilar, atap yang berbentuk limas segi empat.
- 2) Kesejajaran, pilar-pilar pada bangunan ini menunjukkan unsur kesejajaran.
- 3) Bangun datar, berupa bentuk persegi panjang yang tampak pada jendela dan pintu, segitiga pada atap
- 4) sudut, terdapat sudut lancip pada atap.

Berdasarkan hasil Tabel 2, diperoleh ide-ide *critical spatial thinking* dan konsep matematika pada bangunan-bangunan di Keraton Sumenep, antara lain: 1) pengodean karakteristik objek spasial, seperti pilar berbentuk balok atau tabung dengan ukuran relatif seragam, atap berbentuk limas segiempat, prisma segitiga, atau prisma trapesium, serta posisi elemen bangunan yang simetris dan sejajar; dan 2) perbandingan karakteristik objek spasial, yang terlihat dari perbedaan bentuk atap (limas segiempat dan prisma), variasi bentuk pilar (balok dan tabung), jumlah dan ukuran jendela atau pintu, serta posisi dan proporsi elemen bangunan yang berbeda di berbagai lokasi Keraton Sumenep.

Tabel 3 Ide-ide critical spatial thinking pada benda peninggalan Keraton Sumenep

1



Gambar 10 kereta kencana

(Sumber: indonesia-tourism.com)

Ide Critical Spatial Thinking:

Terdapat

- 1) Pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya

- 2) Penerapan objek spasial dalam situasi masalah berupa penerapan objek spasial dalam situasi masalah
- 3) Kreativitas objek spasial berupa mengembangkan penyelesaian masalah.

Ide Matematika:

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Kesebangunan, terlihat pada roda depan dan belakang yang berbentuk sama tetapi berbeda ukuran.
- 2) Bangun datar, lingkaran terlihat pada roda, segitiga terlihat pada hiasan roda, dan persegi panjang pada tempat duduk.
- 3) Kongruen, terlihat pada roda depan bagian kiri kongruen dengan roda depan bagian kanan, serta roda belakang bagian kiri kongruen dengan roda belakang bagian kanan.
- 4) Sudut, sudut lancip terlihat pada ruji-ruji roda.
- 5) Titik tengah, terlihat pada roda.
- 6) Simetri, terdapat simetri lipat dan putar yang tak terhingga di roda.

9



Gambar 11 kereta kencana "My Lord"

(Sumber: indonesia-tourism.com)

Ide Critical Spatial Thinking:

Terdapat

1. Pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran, posisi) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya
2. Penerapan objek spasial dalam situasi masalah berupa penerapan objek spasial dalam situasi masalah
3. Kreativitas objek spasial berupa mengembangkan penyelesaian masalah

Ide Matematika:

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Kesebangunan, terlihat pada roda depan dan belakang yang berbentuk sama tetapi berbeda ukuran.
- 2) Bangun datar, lingkaran terlihat pada roda, segitiga terlihat pada hiasan roda, dan persegi panjang pada tempat duduk, dan persegi pada jendela.
- 3) Kongruen, terlihat pada roda depan bagian kirikongruen dengan roda depan bagian kanan, serta roda belakang bagian kiri kongruen dengan roda belakang bagian kanan.
- 4) Sudut, sudut lancip terlihat pada ruji-ruji roda dan sudut siku-siku terlihat pada jendela.
- 5) Titik tengah, terlihat pada roda.
- 6) Simetri, terdapat simetri lipat dan putar yang tak terhingga di roda, simetri secara vertikal terlihat pada hiasan atas pada atap.

Berdasarkan hasil Tabel 3, diperoleh ide-ide critical spatial thinking dan konsep matematika pada kereta kencana, yaitu: 1) pengodean karakteristik objek spasial, roda berbentuk lingkaran dengan ukuran berbeda antara roda depan dan belakang, hiasan berbentuk segitiga, tempat duduk berbentuk persegi panjang, serta posisi roda yang sama kiri dan kanan; 2) perbandingan karakteristik objek spasial, seperti perbedaan ukuran roda, variasi bentuk hiasan, serta perbedaan proporsi dan posisi elemen; 3) penerapan objek spasial dalam situasi masalah, memanfaatkan kesebangunan roda untuk

memperkirakan ukuran atau jarak; dan 4) mengembangkan penyelesaian masalah, menyesuaikan perbedaan ukuran roda depan dan belakang dengan tetap mempertimbangkan keseimbangan, kestabilan, dan estetika. Konsep matematika yang muncul meliputi kesebangunan, kongruen, bangun datar (lingkaran, segitiga, persegi, dan persegi panjang), sudut (lancip dan siku-siku), titik tengah, serta simetri lipat dan putar. 4) mengembangkan penyelesaian masalah, menyesuaikan ukuran roda depan dan belakang agar tetap menjaga kestabilan dan estetika.

Table 4 Ide-ide Critical Spatial Thinking pada ornamen Keraton Sumenep

No	Ide Critical Spatial Thinking dan Ide Matematika
1	 <p>Gambar 12 Tempayang (Sumber: Herawati, 2014)</p> <p>Ide Critical Spatial Thinking: (1) Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk, ukuran) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya. Memeriksa keabsahan dari jawaban yang dihasilkan.</p> <p>Ide Matematika:</p>

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun ruang, tempayang berbentuk tabung
- 2) Simetri lipat, jika dibagi vertikal melalui pusat perisai, sisi kiri dan kanan hampir sama.

2



Gambar 13 Tandu
(Sumber: Herawati, 2014)

• Ide Critical Spatial Thinking:

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk) dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

• Ide Matematika:

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Sudut, terdapat sudut siku-siku pada rangka kursi
- 2) Bangun datar, persegi terlihat pada tempat duduk
- 3) Kesejajaran, terlihat pada bagian bawah
- 4) Simetri lipat, jika dibagi vertikal melalui pusat perisai, sisi kiri dan kanan hampir sama.

3



Gambar 14 Hiasan dinding di teras belakang bangunan induk (Dalem)
(Sumber: Herawati, 2014)

Ide Critical Spatial Thinking:

Terdapat pengodean karakteristik objek spasial berupa menjelaskan karakteristik objek spasial (bentuk)

dan membandingkan karakteristik objek spasial satu dengan lainnya.

Ide Matematika:

Konsep matematika yang ditemukan berupa:

- 1) Bangun datar, segitiga sama kaki terlihat pada ujung kapak,
- 2) Bangun ruang, tabung terlihat pada gagang kapak
- 3) Kongruensi, pada dua kapak yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama.
- 4) Simetri lipat, jika dibagi vertikal melalui pusat perisai, sisi kiri dan kanan hampir sama
- 5) Sudut, sudut tumpul terlihat diantara senjata-senjata.

Berdasarkan hasil Tabel 4, diperoleh ide-ide critical spatial thinking dan konsep matematika pada ornamen-ornamen di Keraton Sumenep, antara lain: 1) pengodean karakteristik objek spasial, seperti bentuk tabung pada tempayang atau gagang kapak, segitiga sama kaki pada ujung kapak, persegi pada bidang duduk, serta adanya sudut siku-siku pada rangka kursi dan sudut tumpul di antara senjata; dan 2) perbandingan karakteristik objek spasial, yang terlihat dari kesamaan bentuk dan ukuran pada dua kapak (kongruensi), kesejajaran pada bagian bawah atau sisi ornamen, serta simetri lipat vertikal yang membagi objek menjadi dua bagian hampir sama.

Berdasarkan penjabaran hasil diketahui bahwa temuan peneliti berupa ide-ide critical spatial thinking antara lain: (1) pengodean

karakteristik objek spasial, (2) penerapan objek spasial dalam situasi masalah, dan (3) kreativitas objek spasial. Ide-ide matematis yang muncul berupa: (1) geometri, (2) kongruensi, (3) kesejajaran, (4) simetri, (5) titik, (6) kesebangun. Temuan peneliti dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika seperti pada materi bilangan, geometri, dan pengukuran. Adapun contoh dari penerapan konsep matematis dapat dilihat dari contoh soal berikut:



(Sumber: indonesia-tourism.com)

Sebuah kereta kencana memiliki roda berdiameter 120 cm. Jika kereta berjalan sejauh 36 meter, berapa kali roda tersebut berputar?

Integrasi budaya Keraton Sumenep terhadap pembelajaran matematika memberikan peluang luas dalam mengembangkan critical spatial thinking siswa. Penggalan ide-ide ini dapat membantu dalam menyusun

materi ajar, LKPD, dan asesmen pembelajaran (Wardhani, 2024).

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksplorasi, penelitian ini menunjukkan bahwa budaya Keraton Sumenep menyimpan beragam ide *critical spatial thinking* yang relevan untuk dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Ide-ide tersebut meliputi: (1) pengodean karakteristik objek spasial; (2) penerapan objek spasial dalam situasi masalah; dan (3) kreativitas objek spasial. Konsep-konsep matematika yang teridentifikasi antara lain geometri bangun datar dan bangun ruang, simetri, kongruensi, kesebangunan, titik, serta sudut. Temuan ini memperkuat bahwa pembelajaran matematika berbasis budaya lokal, khususnya melalui arsitektur dan artefak Keraton Sumenep, dapat meningkatkan kemampuan *critical spatial thinking* siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. G., & Liana, C. (2018). Perkembangan Museum Keraton Sumenep Sebagai Objek Pariwisata Tahun 1994-2014. *Avatara*, 7(1).
- Aji Saputra, M. R., Gede Agung, D. A., & Efendi, A. N. (2022). Nilai Budaya dan Historis Bangunan Museum Keraton Sumenep sebagai Muatan Karakter Profil Pelajar Pancasila. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.7085>
- Alghar, M. Z., & Zulkarnain, I. (2024). *Prosiding MAHASENDIKA III Tahun 2024 ETNOMATEMATIKA: EKSPLORASI KONSEP MATEMATIKA PADA PINTU KANTOR KONENG KERATON SUMENEP*.
- Alvianto, A. L., & Setianingsih, R. (2024). Eksplorasi Etnomatematika Pada Peninggalan Sejarah Dan Budaya Sumenep. *MATHEdunesa*, 13(1), 234–254. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p234-254>
- Andika, F. (2022). Masjid Agung Sumenep: Akar Historis Toleransi Masyarakat Ujung Timur Pulau Garam. *Journal of Islamic History*, 2(2), 177–190. <https://doi.org/10.53088/jih.v2i2.487>
- Bearman, N., Jones, N., André, I., Cachinho, H. A., & DeMers, M. (2016). The future role of GIS education in creating critical spatial thinkers. *Journal of Geography in Higher Education*, 40(3), 394–408. <https://doi.org/10.1080/03098265.2016.1144729>
- Duke, B. A. , & Kerski, J. (2010). Geocool: Exploring with geotechnologies. *Learning & Leading with Technology*, 38(2), 28–31.

- Goodchild, M. F., & Janelle, D. G. (2010). Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. In *GeoJournal* (Vol. 75, Issue 1, pp. 3–13). <https://doi.org/10.1007/s10708-010-9340-3>
- Gould, M. (2010). The challenges of GIS education today. *GEOconnexion International Magazine*, 22–24.
- Gryl, I., & Jekel, T. (2012). Re-centring geoinformation in secondary education: Toward a spatial citizenship approach. *Cartographica*, 47(1). <https://doi.org/10.3138/carto.47.1.18>
- Hanik, U., & Rahmawati, I. D. (2025). Mathourism di Keraton Sumenep Sebagai Pendekatan Baru dalam Sustainable Tourism Development: dalam Perspektif Pembelajaran. *Journal of Mathematics Education and Science*, 8(1), 28–37. <https://doi.org/10.32665/james.v8i1.4091>
- Herawati, I. (2014). *Seri Pengenalan Budaya: Lingkungan Budaya Keraton KERATON SUMENEP MADURA*.
- Indraprasti, A., Santosa, I., Adhitama, G. P., & Widodo, P. (2022). International Journal for Educational and Vocational Studies Historical Studies of “Andhap Asor”: Cultural Value in Labang Mesem’ Gate Formation, Sumenep Palace, Madura ARTICLE INFO. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 4(4), 200–206. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v4i4.9055>
- NCTM. (2000). *Principles Standards and for School Mathematics*.
- Nunuk Giari Murwandani. (2007). ARSITEKTUR-INTERIOR KERATON SUMENEP SEBAGAI WUJUD KOMUNIKASI DAN AKULTURASI BUDAYA MADURA, CINA DAN BELANDA. *Dimensi Interior*, 5(2).
- Nursa’Ban, M., Kumaidi, K., & Mukminan, M. (2020). Factors of critical spatial thinking for a geography metacognition assessment in indonesian senior high schools. *Review of International Geographical Education Online*, 10(2), 186–204. <https://doi.org/10.33403/rigeo.686050>
- Poerwati, T., Desderius, K., Lidya Subnafeu, E., Parmanes, E., Rangga Saputra, D., & Aprilianus Dapa, Y. (2023). Strategi Pengembangan Wisata Budaya Keraton Sumenep di Kelurahan Pajagalan, Kecamatan Kota Sumenep, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. *COMPACT: Spatial Development Journal*, 2(3). <https://doi.org/10.35718/compact.v2i3.1039>
- Priyomarsono, N. W. (2022). *SUMENEP ARSITEKTUR MIMESIS*.
- Putri, A., Qomaria, N., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Kajian Etnosains pada Ramuan Tradisional Keraton Sumenep dan Kaitannya dengan Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(September).
- Qomaria, N., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Etnomatematika Madura: Keraton Sumenep sebagai Sumber

- Belajar Matematika. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1).
<https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i1.9875>
- Ridwan, M., AM, S., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya Penerapan Literature Review pada Penelitian Ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2(1).
<https://doi.org/10.36339/jmas.v2i1.427>
- Saputra, M. R. A. (2023). *Adat, Sejarah dan Budaya Nusantara*. 31–38.
- Sinton, D. S. (2017). Critical Spatial Thinking. In *International Encyclopedia of Geography* (pp. 1–9). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0706>
- Sugiyono, Prof. Dr. (2022). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Edisi 2|Cetakan Ke-29, Februari 2022. In @2022, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Sukarto, Y. E., & Setyadi, D. I. (2020). Perancangan Katalog Museum Keraton Sumen. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 9(1).
- Wardhani, I. S. (2024). PENGEMBANGAN MODUL AJAR MATERI GEOMETRI UNTUK MENUMBUHKAN SPATIAL SKILLS SISWA SEKOLAH DASAR. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 277–289.
<https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5759>