

Eksplorasi Etnomatematika pada Peninggalan Sejarah dan Budaya Sumenep

Achmad Luthfi Alvianto¹, Rini Setianingsih²

^{1,2}Program Studi S1 Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p234-254>

Article History:

Received: 25 July 2023

Revised: 07 February 2024

Accepted: 24 May 2024

Published: 24 May 2024

Keywords:

Exploration,
ethnomathematics,
mathematical concepts,
culture, contextual
mathematics.

*Corresponding author:

achmad.17030174034@mh
s.unesa.ac.id

Abstract: In a culture that is spread across various societies, mathematical concepts are applied in it. The mathematical concept contained in this folk culture is called ethnomathematics. This study aims to find and describe mathematical concepts spread in the historical and cultural heritage of the Sumenep district community. This research is a qualitative study using an ethnographic approach. The research data were obtained from related literature, observations, interviews, documentation, and field notes. The informants in this study were a historian, a tourism ambassador, a royal family, three market traders, a Tong-tong activist, a traditional dancer, a batik entrepreneur, and a keris craftsman. The results showed that in daily activities and the culture in the Sumenep district, mathematical concepts are used by the people of Sumenep district. The Sumenep people use geometric concepts, namely straight lines, curved lines, parallels, triangles, squares, rhombuses, trapezoids, circles, cubes, beams, prisms, pyramids, cones, balls, and tubes in building designs and traditional games. The community also uses the concept of geometric transformation, namely congruence, translation, dilation, rotation, and reflection on the batik motifs they make. Also found the concept of set and comparison; these concepts are used in traditional Sumenep dance. With the study of mathematics in this culture, mathematics learning becomes more varied and contextual so that students will more easily understand abstract mathematical concepts.

PENDAHULUAN

Banyak siswa yang tidak berminat pada pelajaran matematika dan beranggapan bahwa matematika itu sulit (Kurniawan, 2017). Hal ini karena proses pendidikan matematika saat ini yang cenderung terlalu membosankan, kurang konteks, dan bersifat artifisial serta pendidikannya kurang beragam, sehingga berdampak pada semangat siswa untuk menekuni matematika lebih lanjut. (Agasi, 2016). Matematika yang diajarkan di institusi pendidikan sebagai suatu disiplin ilmu tidak berhubungan dengan budaya, dimana pendidikan biasanya meliputi pengetahuan, prinsip, dan sumber daya. (Rosa, 2009). Oleh karena itu, meskipun matematika dianggap sebagai disiplin ilmu dengan kebenaran mutlak, namun dianggap jauh dari aktualitas kehidupan sehari-hari. Memperoleh kemahiran dalam matematika memerlukan metodologi yang memastikan pelaksanaannya menghasilkan hasil yang optimal.

Memperoleh pengetahuan dalam matematika sangat membutuhkan keterkaitan antara matematika dalam kehidupan sehari-hari yang berpijak pada tradisi lokal dan matematika akademik. Menurut Kou dan Deda (2020), hubungan antara matematika dan budaya dapat dijembatani oleh etnomatematika. Etnomatematika adalah matematika yang dipraktikkan dalam suatu kelompok budaya (D'Ambrosio, 1985).

Budiarto dan Setianingsih (2019) mendefinisikan etnomatematika sebagai ilmu mengenai variasi cara untuk membantu dalam penyelesaian masalah matematika

berdasarkan perspektif yang dibangun oleh pemikiran masing-masing. Sementara itu para ahli lain mendeskripsikan etnomatematika sebagai studi tentang konsep-konsep matematika dari sudut pandang masyarakat tradisional.

Terdapat penelitian yang telah menemukan konsep matematika dalam budaya. Menurut Budiarto dan Setianingsih (2019), di dalam warisan budaya terdapat berbagai elemen-elemen yang menunjukkan adanya konsep matematika. Rachmawati (2012) dalam penelitiannya menemukan bahwa ada cara unik bagi warga Sidoarjo dalam mengerjakan soal matematika. Mereka meperhitungkan, mengukur, serta membuat pola geometri gerabah dengan cara tradisional. Mereka melakukan perhitungan jual beli dengan satuan tradisional mereka. Tanpa mendalami aspek teoritis konsep matematika, warga Sidoarjo telah mengimplementasikan prinsip matematika dalam rutinitas sehari-hari. Andriyani (2017) menemukan bahwa terdapat aktivitas membatik yang dapat diimplikasikan dalam pembelajaran matematika. Ulum (2018) menemukan ide geometri dalam desain batik Pasedahan Suropati, khususnya ide titik, garis linier, garis lengkung, garis zigzag, garis vertikal, garis sejajar, sudut, segitiga, persegi panjang, elips, dan lipat simetris. Rahmawati Z dan Muchlian (2019) juga menemukan bahwa dalam proses pembangunan rumah gadang Minangkabau terdapat komponen dan prinsip matematika yang digunakan oleh masyarakat Minangkabau. Putri (2017) menemukan bahwa metode permainan rebana menggunakan gagasan langkah-langkah penghitungan sehingga melodi yang dihasilkan dari permainan rebana akan beresonansi secara harmonis. Noto (2018) menemukan bahwa desain Sumur Kuno mencakup banyak elemen matematis dari substansi geometris, terutama yang menyangkut figur dua dimensi dan bentuk geometris. Noto (2018) juga menemukan bahwa struktur sumur yang bulat mencerminkan konfigurasi batu bata menyerupai bentuk segitiga yang mendekati batasnya karena cenderung ke arah tak terhingga.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian yang serupa, yaitu eksplorasi etnomatematika dengan objek penelitiannya masyarakat dan budaya Sumenep. Masyarakat dan budaya Sumenep dipilih menjadi objek penelitian dikarenakan Sumenep merupakan daerah yang kaya akan budaya serta karena belum adanya penelitian etnomatematika pada budaya Sumenep.

Sumenep adalah kabupaten paling timur di pulau Madura yang kaya akan budaya dan sejarah (Zulkarnain, 2003). Kabupaten Sumenep telah melewati beberapa masa hingga menjadi seperti sekarang. Mulai dari masa keraton, kolonial, kemerdekaan hingga zaman sekarang. Hal tersebut menjadikan Kabupaten Sumenep memiliki banyak peninggalan sejarah dan budaya. Pada setiap masa sejarah terdapat peninggalan-peninggalan yang menjadi identitas Kabupaten Sumenep.

Dalam buku Babad Modern Sumenep yang ditulis oleh Ahmad (2018). Pada masa keraton terdapat peninggalan berupa istana keraton, masjid dan makam raja-raja Sumenep. Peninggalan berupa keraton yang masih utuh dan lestari hingga saat ini adalah keraton yang dibangun oleh Gusti Raden Ayu Tirtonegoro R. Rasmana dan Kanjeng Tumenggung

Ario Tirtonegoro yang juga populer disebut Bindara Saod. Istana keraton tersebut kini telah difungsikan menjadi museum sekaligus menjadi rumah dinas Bupati Sumenep. Lalu terdapat peninggalan berupa masjid yaitu Masjid Jamik Sumenep. Masjid ini didirikan saat pemerintahan Panembahan Somala dan menjadi salah satu dari 10 masjid tertua di Indonesia. Masjid Jamik ini menjadi *landmark* Kabupaten Sumenep, dan selalu menjadi jujukan para wisatawan yang berkunjung. Asta Tinggi merupakan peninggalan masa keraton yang berupa makam. Makam ini merupakan makam para keluarga keraton Sumenep. Ketiga bangunan tersebut memiliki desain unik khas keraton Sumenep.

Pada masa colonial terdapat peninggalan berupa benteng-benteng dan bangunan-bangunan Belanda. Peninggalan-peninggalan belanda banyak terdapat di kecamatan Kalianget. Hal ini dikarenakan kecamatan Kalianget merupakan pusat pemerintahan kolonial Belanda. Bangunan-bangunan peninggalan belanda ini banyak yang masih berdiri kokok hingga sekarang, tetapi telah dialihfungsikan menjadi kantor dinas serta tempat tinggal warga setempat sehingga mengurangi unsur historisnya. Di antara bangunan-bangunan peninggalan kolonial Belanda yang masih orisinil ialah benteng VOC yang berada di desa Kalimook (Ahmad, 2018).

Nama Sumenep sendiri merupakan nama pemberian dari Belanda. Nama asli dari kabupaten Sumenep adalah *Songenep*. *Songenep* secara etimologis terdiri dari dua kata *Song* yang berarti lembah dan *Ennep* yang berarti tenang dalam bahasa kawi, sehingga *Songenep* berarti lembah yang tenang. Belanda mengubah nama *Songenep* menjadi Sumenep pada permulaan abad XVIII, hal ini dilakukan untuk menyesuaikan dengan aksan masyarakat Belanda. Hal ini juga bertujuan untuk menanamkan pengaruh kekuasaan belanda terhadap masyarakat Sumenep (Ahmad, 2018).

Di samping peninggalan-peninggalan sejarah tersebut, terdapat pula warisan-warisan budaya. Di antaranya kerajinan batik, aneka tari tradisional, kerapan sapi dan masih banyak budaya lainnya. Budaya-budaya tersebut memiliki keunikan-keunikannya tersendiri dibanding budaya-budaya lain.

Batik khas Sumenep memiliki ciri-ciri motifnya yang atraktif. Dalam pewarnaannya batik Sumenep menggunakan 3 atau lebih kombinasi warna dan menggunakan lebih dari satu motif. Tapi meskipun ramai pewarnaan dan motif, kombinasi yang dihasilkan tetap harmoni dan nyaman dipandang, hal inilah yang menjadikan batik Sumenep atraktif (Zulkarnain, 2003).

Dari beberapa tarian tradisional Sumenep terdapat dua tarian yang ikonik yaitu *Topeng Dhalang* dan tari *Muang Sangkal*. *Topeng Dhalang* adalah seni tari yang dipadukan dengan teater pendalangan dan lakon. Penari di samping menari juga menjadi lakon dalam penampilannya. Sedangkan tari *Muang Sangkal* adalah tari yang biasa dilakukan untuk ritual tolak bala. Tari ini memiliki ciri khas yaitu jumlah penari ganjil dan tidak sedang haid. Properti yang digunakan juga menjadi ciri khas dalam tarian ini, yaitu wadah kuningan yang berisi beras.

Kerapan sapi menjadi budaya paling ikonik daripada budaya-budaya lainnya serta menjadi ciri khas masyarakat Madura. Kegiatan ini merupakan perlombaan serta ajang

pesta rakyat Madura. Dalam bahasa Madura *kerap* berarti melepaskan secara bersama-sama, sehingga makna kerap sapi ialah melepaskan sapi secara bersama-sama untuk diadu sapi mana yang paling cepat. Pada pelaksanaannya, sepasang sapi menarik sejenis kereta kayu tempat penunggang berdiri dan mengontrol sepasang sapi itu. Lalu pasangan sapi itu diadu cepat dengan pasangan sapi lain.

Budaya dan sejarah Sumenep ini menarik dan penting untuk dipelajari. Berkaitan dengan hal tersebut, masalah penelitian difokuskan pada analisis berbagai sejarah dan budaya di kabupaten Sumenep, yang akan dapat memperkaya materi pembelajaran matematika dilain sisi juga menjaga agar sejarah dan budaya tetap lestari, khususnya di jenjang pendidikan dasar.

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan pada penelitian ini adalah menemukan konsep matematika yang digunakan oleh masyarakat Sumenep pada kegiatan kebudayaan mereka dan konsep matematika yang ada pada bangunan bersejarah di Sumenep yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan etnografi. Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif karena penelitian ini menjabarkan berbagai konsep matematika yang ada pada bangunan bersejarah dan budaya Sumenep. Selaras dengan pendapat Manab (2015), bahwa dalam penelitian kualitatif data yang terkumpul dianalisis secara induktif lalu dideskripsikan dalam bahasa yang ekspresif dan persuatif.

Penelitian ini menggunakan pendekatan etnografi. Pendekatan etnografi menurut Spradley (2006) yaitu usaha dalam meneliti setiap makna-makna tindakan atau kejadian kebudayaan pada kelompok masyarakat yang bertujuan untuk mendapatkan deskripsi secara detail serta analisis yang mendalam mengenai kebudayaan tersebut berdasarkan penelitian di lapangan yang dilakukan secara intensif.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif sehingga untuk instrumen penelitiannya adalah peneliti itu sendiri. Sejalan dengan pendapat Gunawan (2013) bahwa dalam mengumpulkan data kualitatif peneliti merupakan instrument kunci dan harus terjun langsung ke lapangan secara aktif. Berdasarkan pernyataan sebelumnya maka instrumen penelitian ini adalah *human instrument*, yaitu peneliti berperan sebagai instrumen yang tidak dapat digantikan oleh orang lain. Peneliti berperan sebagai pengumpul data yang berkaitan dengan kebudayaan di Sumenep. Peneliti mengumpulkan informasi secara verbal diperkaya dan diperdalam dengan hasil penglihatan, pendengaran, persepsi, penghayatan dari peneliti mengenai sejarah maupun budaya Sumenep. Instrument bantu pada penelitian ini berupa pedoman wawancara, pedoman observasi dan lembar catatan penelitian. Subjek dalam penelitian ini adalah seorang sejarawan, seorang duta pariwisata, seorang keluarga keraton, 3 orang pedagang pasar, seorang penggiat Tong-tong, seorang penari tradisional, seorang pengusaha batik tulis, dan seorang pengrajin keris.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi tidak terstruktur, wawancara, dan dokumentasi. Pengumpulan data dilakukan pada *natural setting* (kondisi yang alami), sumber data primer dan sekunder. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis domain dan taksonomi. Prosedur penelitian yang dilakukan adalah pendahuluan, pembuatan instrumen, pengumpulan data, analisis data, dan laporan berupa artikel ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pendekatan etnografi, mengobservasi objek penelitian, mewawancarai informan kunci dilanjutkan wawancara dengan informan lain, dan menganalisis domain data berbagai etnomatematika yang ditemukan dan berkembang di Sumenep dikelompokkan menjadi (1) bangunan bersejarah, (2) motif kain batik, (3) kegiatan budaya, dan (4) permainan tradisional.

a. Bangunan bersejarah

Terdapat banyak bangunan bersejarah di Sumenep di antaranya adalah Masjid Jami' Sumenep, Keraton Sumenep, Benteng VOC Kalimook, dan Asta Tinggi.

Masjid Jamik Sumenep



Gambar 1. Masjid Jamik Sumenep

Masjid Jamik Sumenep atau biasa disebut dengan Masjid Panembahan Somala merupakan salah satu dari 10 masjid tertua di Nusantara. Tempat ibadah yang menjadi simbol khas kota Sumenep ini dibangun pada masa kepemimpinan Panembahan Somala, Raja Sumenep ke-31. Arsitek yang merancang bangunan ini adalah Lauw Piango. Masjid ini terletak persis didepan Alun-Alun Sumenep. Masjid ini telah berdiri sejak tahun 1787. Masjid ini diperkirakan mampu menampung sekitar 8000 jamaah.

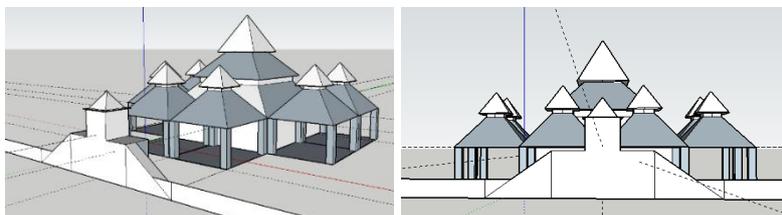
Berdasarkan dokumen sejarah Sumenep, Masjid Jamik Sumenep dibangun pada tahun 1779 M dan selesai pada tahun 1787 M. Bangunan ini berfungsi sebagai salah satu bangunan pembantu Keraton, berfungsi sebagai tempat ibadah bagi keluarga Karatoni dan penduduk setempat. Masjid ini merupakan bangunan keagamaan kedua yang didirikan oleh keturunan kerajaan, kompleks masjid sebelumnya terletak di bagian belakang keraton, biasa disebut Masjid Laju, yang dibangun oleh Kanjeng R. Tumenggung Ario Anggadipa, penguasa Sumenep XXI.

Struktur bangunan masjid banyak dipengaruhi oleh aspek adat Tionghoa, Eropa, Jawa, dan Madura. Misalnya, di gerbang masuk utama masjid, arsitekturnya menampilkan nuansa budaya Tionghoa. Struktur utama masjid dipengaruhi oleh adat Jawa, hal ini dapat dengan mudah diamati dari desain atapnya. Pengaruh adat Madura dapat dirasakan pada

pewarnaan pintu dan jendela utama masjid sedangkan pengaruh adat Tionghoa dapat diamati di bagian dalam masjid.

Etnomatematika pada Masjid Jamik Sumenep

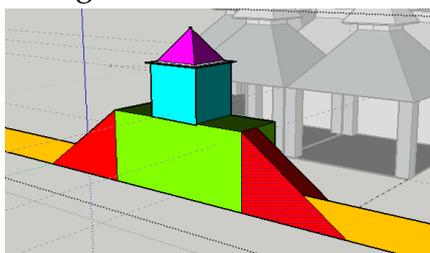
Berdasarkan hasil observasi, didapat bentuk dasar bangunan Masjid Jamik jika tanpa ornamen seperti berikut.



Gambar 2. Sketsa struktur dasar bangunan Masjid Jamik Sumenep

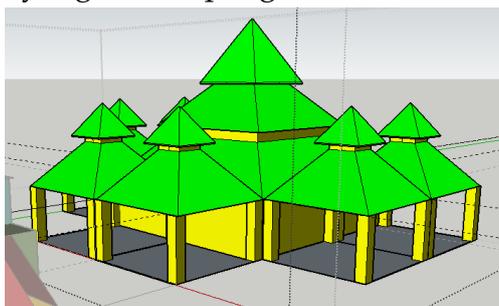
Struktur dasar bangunan Masjid Jamik terdiri dari gabungan beberapa bangun ruang dan bangun datar. Ini dapat dimanfaatkan sebagai alat pendidikan untuk memperkenalkan ide-ide geometris dan menemukan bentuk nonrepresentasional. Bagian gapura masjid terdiri dari bangun balok, kubus, limas segiempat, prisma segitiga, dan trapesium.

Balok adalah bangun ruang yang terbentuk dari tiga pasang persegi panjang. Sedangkan kubus adalah bangun ruang yang terbentuk dari enam persegi yang kongruen. Limas adalah bangun ruang yang alasnya merupakan segi banyak dan sisi tegaknya berupa segitiga yang berpotongan di satu titik. Prisma merupakan bangun ruang yang bidang alas dan bidang atasnya sejajar dan kongruen.



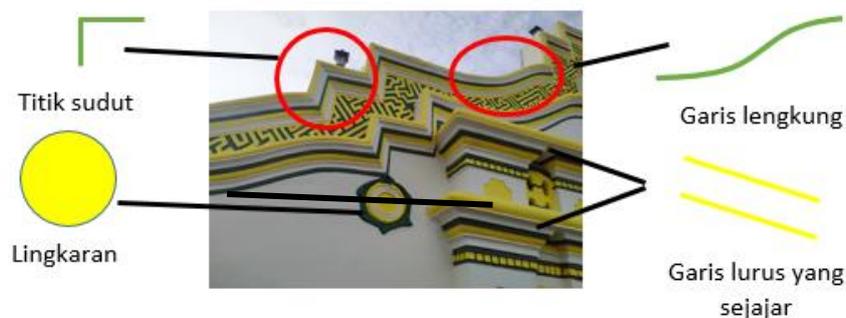
Gambar 3. Bangun balok (hijau), kubus (biru), limas segiempat (ungu), prisma segitiga (merah), dan trapesium (kuning) pada struktur gapura Masjid Jamik Sumenep

Struktur bangunan utama dan pilar masjid merupakan bangun balok. Atap utama masjid merupakan limas segiempat yang bertumpang tiga, sedangkan atap samping merupakan limas segiempat yang bertumpang dua.



Gambar 4. Bangun balok (kuning) dan bangun limas segiempat (hijau) pada struktur bangunan utama Masjid Jamik Sumenep

Pada ornamen masjid terdapat pula unsur-unsur geometri di antaranya garis lurus, garis lengkung, titik sudut, garis sejajar, lingkaran, dan persegi



Gambar 5. Unsur-unsur geometri yang ditemukan pada ornamen Masjid Jamik Sumenep

Pada ornamentasi pintu masjid terdapat konsep refleksi, dimana desain pintu sebelah kanan merupakan pencerminan dari pintu sebelah kiri.



Gambar 6. Pencerminan pada ornamentasi pintu Masjid Jamik Sumenep

Keraton Sumenep



Gambar 7. Labang Mesem yang merupakan gerbang Keraton Sumenep

Dari catatan sejarah diketahui ada beberapa istana keraton yang pernah didirikan. Namun banyak bangunan tersebut rusak dan tersisa fondasinya saja, ada pula yang hilang tertimbun tanah. Hanya tersisa satu bangunan istana keraton yang masih utuh dan lestari hingga saat ini, yaitu istana keraton yang dibangun oleh Gusti Raden Ayu Tirtonegoro R. Rasmana dan Kanjeng Tumenggung Ario Tirtonegoro atau lebih dikenal Bindara Saod.

Keraton ini berlokasi di pusat kota, terletak di dekat alun-alun Sumenep, serta tepat berada di belakang Rumah Dinas Bupati. Keraton ini dibangun pada tahun 1762. Keraton ini berfungsi sebagai kediaman raja-raja Adipati Sumenep serta tempat melaksanakan roda

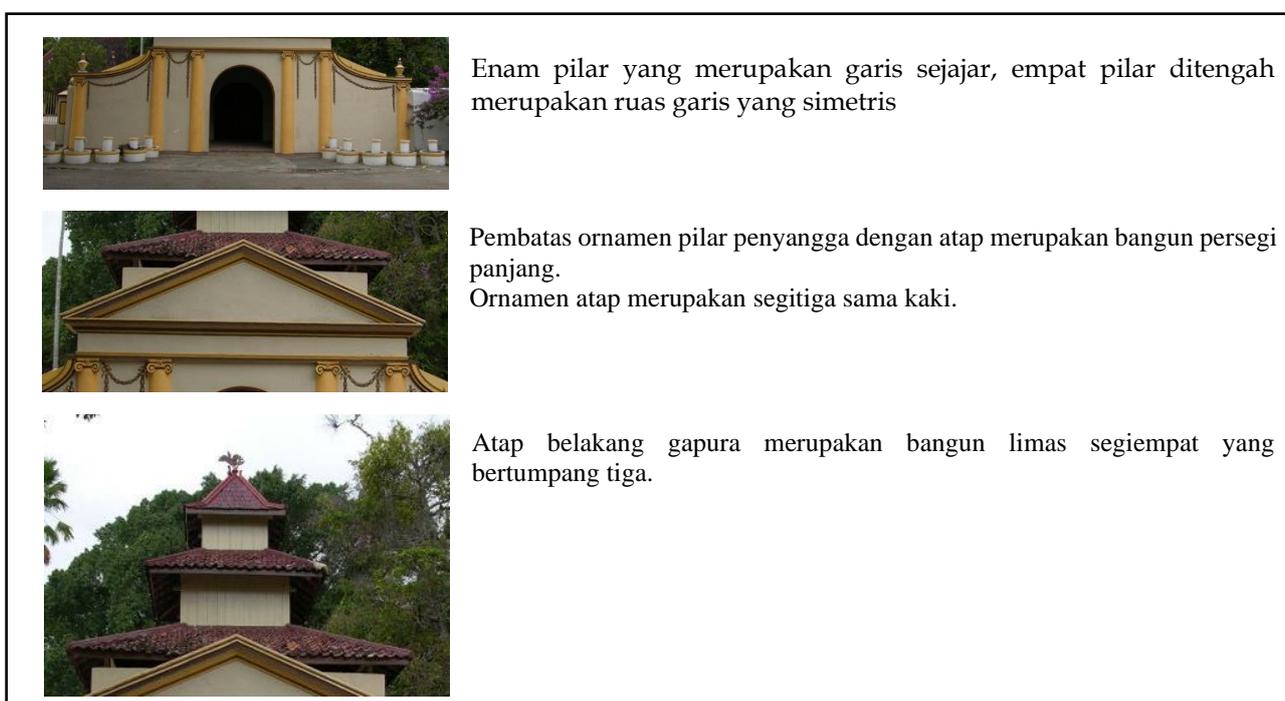
pemerintahan pada masanya. Sekarang bangunan ini dipergunakan sebagai museum untuk menyimpan berbagai peninggalan keadipatian Sumenep, salah satunya kereta kencana Arya Wiraradja yang hampir berumur 1000 tahun, dan benda-benda bersejarah lain. Keraton Sumenep terbagi menjadi lima kompleks bangunan. Terdiri dari Gerbang *Labang Mesem*, Pendopo, Istana, Istana tua, dan Pemandian Putri *Taman Sare*.

Etnomatematika pada Keraton Sumenep

Bagian yang khas dari bangunan Keraton Sumenep ada pada bangunan gapuranya. Gapura Keraton Sumenep ini diberi nama *Labang Mesem* yang artinya pintu senyum. Ada banyak versi tentang makna dari *Labang Mesem*, ada yang mengatakan dulunya penjaga gapura ini adalah dua orang berbadan kerdil sehingga orang-orang yang lewat selalu tersenyum saat melewati gapura ini. Versi mengatakan bahwa di atas gapura ini raja keraton biasa tersenyum saat memandangi lingkungan keraton, sehingga gapura ini disebut *Labang Mesem*.

Arsitektur gapura ini merupakan perpaduan budaya Eropa dan Jawa. Bagian depan gapura bertemakan budaya Eropa dengan pilar sebagai penyangga dan atap berbentuk segitiga. Pada bagian atap gapura berbentuk limas bertumpang tiga yang merupakan ciri khas bangunan Jawa.

Pada bangunan *Labang Mesem* ini terdapat konsep-konsep geometri. Enam pilar pada bagian depan gapura bersifat sejajar. Suatu garis dikatakan sejajar jika gradiennya sama sehingga garis tersebut tidak pernah berpotongan. Empat pilar di tengah merupakan ruas garis yang simetris. Suatu garis dikatakan simetris jika panjangnya sama. Pada perbatasan dengan atap terdapat bangun persegi panjang. Lalu atap depan gapura merupakan bangun segitiga sama kaki. bentuk bagian atap belakang merupakan bangun limas segiempat yang bertumpang tiga.



Gambar 8. Unsur-unsur geometri pada labang mesem

Benteng VOC Kalimook

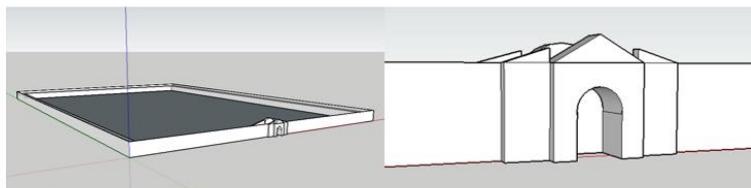


Gambar 8. Benteng VOC Kalimook

Benteng VOC Kalimook merupakan satu-satunya benteng yang terletak di Pulau Madura. Selama masa penjajahan Belanda, perairan Kalianget selalu ramai dengan kapal-kapal dagang yang sangat besar, karena Kalianget dulunya merupakan zona transit yang menjadi pelabuhan utama di Pulau Madura. Menanggapi hal ini, VOC membangun sebuah benteng sebagai tindakan perlindungan untuk mencegah serangan dari luar.

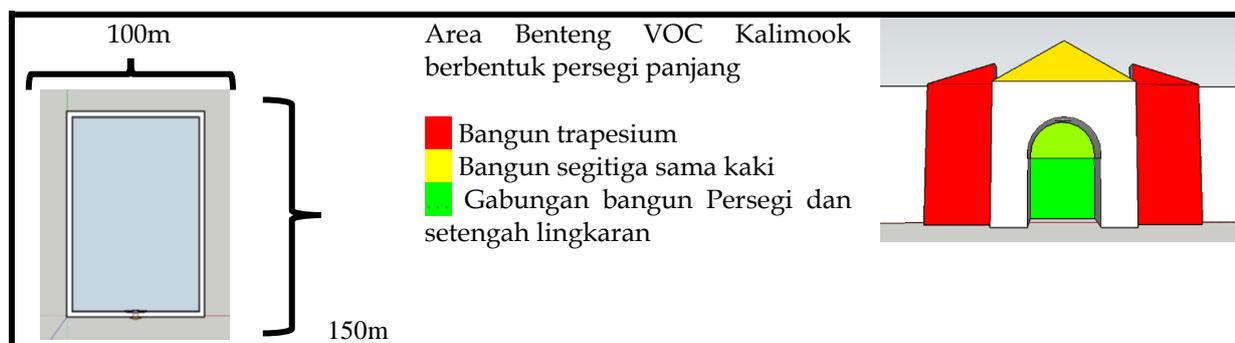
Benteng ini dibangun pada tahun 1785 oleh VOC. Benteng ini terletak di desa Kalimook, perbatasan kecamatan Sumenep dan Kalianget. Area benteng ini berbentuk persegi panjang dengan panjang sekitar 150 meter dan lebar 100 meter dengan tembok setinggi tiga meter.

Etnomatematika pada Benteng VOC Kalimook



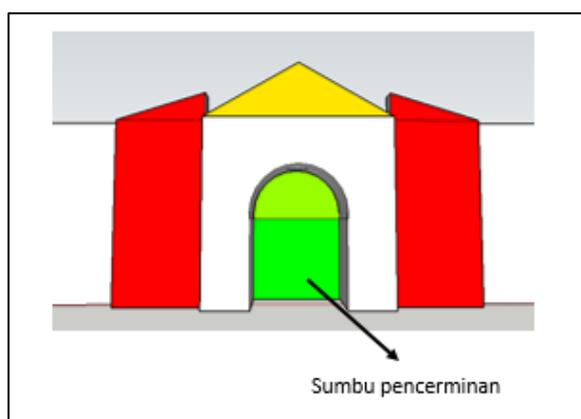
Gambar 9. Sketsa dasar Benteng VOC Kalimook

Area benteng ini berupa persegi panjang dengan panjang 150m dan lebar 100m. Desain gerbang benteng ini merupakan gabungan dari beberapa bangun datar. Pintunya merupakan gabungan dari bangun persegi dan persegi panjang, ornamentasi pada samping gerbang merupakan bangun trapesium, dan ornamentasi atap merupakan segitiga sama kaki.



Gambar 10. Unsur-unsur geometri pada Benteng VOC Kalimook

Terdapat pula pencerminan pada ornamentasi samping gerbang. Masing-masing sisi gerbang memiliki skala yang sama tapi memiliki kedudukan yang berbeda. Ornamentasi samping gerbang merupakan pencerminan dari sisi yang lain.



Gambar 11. Konsep pencerminan pada ornamentasi gerbang Benteng VOC Kalimook

Asta Tinggi



Gambar 12. Asta Tinggi

Asta Tinggi adalah makam Raja-raja Sumenep serta keluarganya, sekaligus menjadi salah satu wisata sejarah dan religi di Sumenep. Asta Tinggi dibangun di perbukitan Madura. Makam ini didirikan sekitar abad 17. Asta Tinggi terletak di sisi barat kota dan berjarak 3 km dari pusat kota.

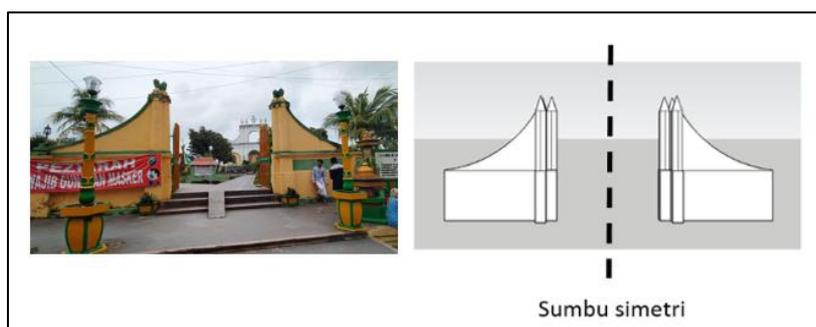
Asta bermakna kuburan atau makam, dan tinggi dalam konteks ini menandakan lokasi makam yang berada di daerah perbukitan. Oleh karena itu Asta Tinggi dapat dimaknai

sebagai pemakaman para Raja Sumenep yang terletak di dataran tinggi. Dalam bahasa Madura, Asta Tinggi dikenal pula sebagai Asta Raja yang maknanya adalah makam para *Pangradja* atau pembesar kerajaan.

Bentuk aritektur pemakaman ini sangat menarik. Karena memadukan budaya Jawa, Cina, Eropa, dan Arab. Pada bagian barat memiliki corak Jawa, sedangkan bagian timur lebih dominan corak Cina, Eropa, Arab, dan Jawa. Hal ini memberikan kesan tersendiri terhadap orang yang mengunjunginya.

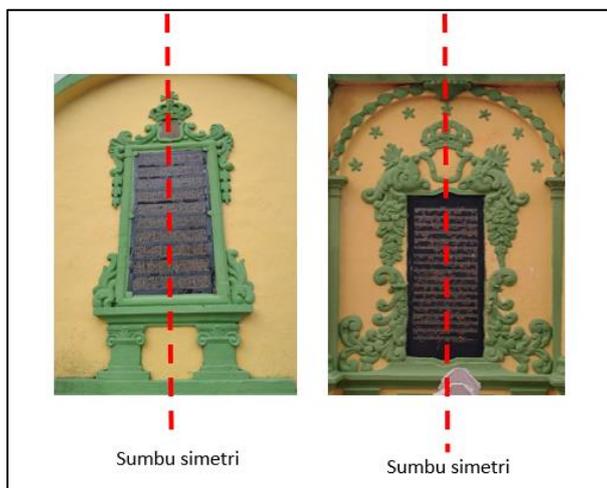
Etnomatematika pada Asta Tinggi

Gerbang utama Asta tinggi terdiri dari dua tembok yang ukurannya sama, titik-titik yang bersesuaian memiliki jarak yang sama terhadap sumbu simetri, sisi-sisi yang bersesuaian memiliki panjang yang sama. dikarenakan tembok yang satu merupakan pencerminan dari tembok yang lain.



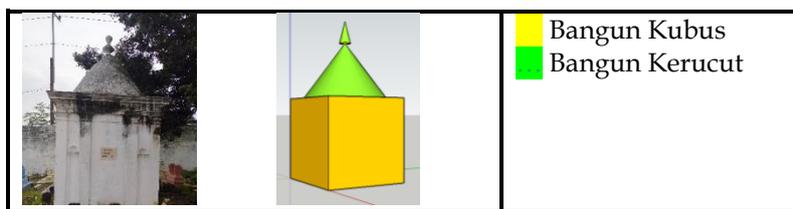
Gambar 13. Konsep pencerminan pada gerbang utama Asta Tinggi

Konsep pencerminan juga terdapat pada beberapa ukiran prasasti di asta tinggi.



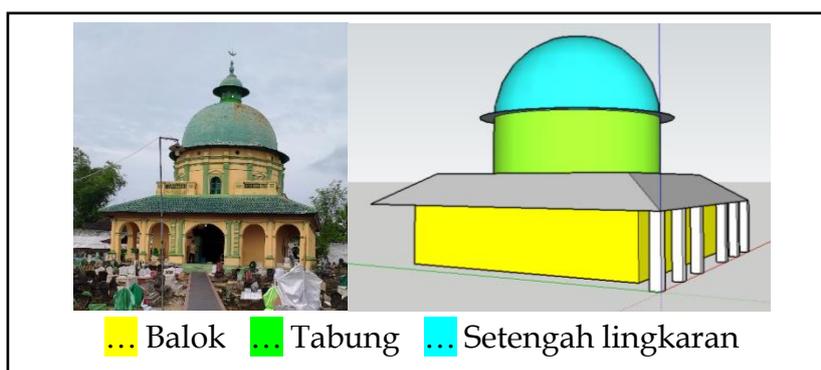
Gambar 14. Konsep pencerminan pada prasasti di Asta Tinggi

Beberapa makam memiliki di Asta Tinggi memiliki cungkup. Bentuk cungkup tersebut merupakan gabungan dari bangun kubus dan kerucut.



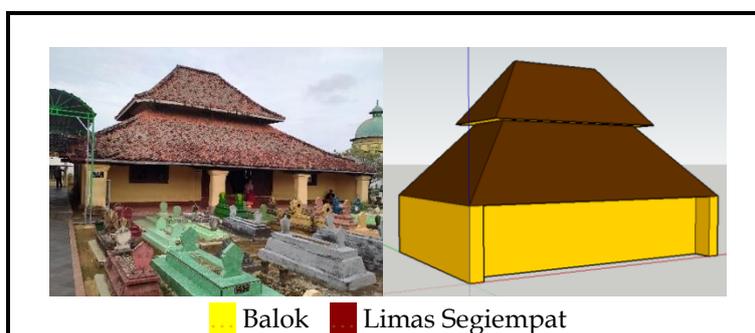
Gambar 15. Konsep geometri pada cungkup makam

Terdapat dua bangunan yang merupakan *landmark* Asta Tinggi, di dalam bangunan ini terdapat makam orang-orang yang sangat berjasa di masa lalu dan dikeramatkan oleh masyarakat sekitar. Makam-makam itu ialah makam Pangeran Pulang Jiwa, Pangeran Jimat, Temenggung Tirtonegoro, dan Panembahan Notokoesoemo. Jika dibedah, struktur bangunan pertama terdiri dari bangun balok lalu pada lantai dua merupakan bangun tabung, dan atapnya merupakan bangun setengah bola.



Gambar 16. Konsep geometri pada landmark Asta Tinggi

Struktur dasar bangunan yang lain terdiri dari bangun balok dan limas yang bertumpang dua.



Gambar 17. Unsur geometri pada bangunan di Asta Tinggi (2)

Penerapan konsep geometri pada bangunan-bangunan daerah juga ditemukan dalam pembuatan rumah adat di daerah NTT dan rumah adat Toraja atau biasa disebut Tongkonan. Dalam penelitian yang dilakukan Budiarto dan Setianingsih (2019) konsep geometri bentuk sederhana seperti tabung, kerucut, lingkaran, persegi panjang, persegi, segitiga hingga bentuk yang lebih kompleks diterapkan pada struktur bangunan. Sedangkan pada ornamen bangunan adat Toraja terdapat konsep simetris, sehingga dapat

diketahui bahwa terdapat bentuk etnomatematika dalam pembuatan bangunan daerah yaitu pada struktur dasar dan ornamen bangunan daerah di Sumenep.

b. Motif kain batik



Gambar 18. Motif-motif batik Canteng Koneng

Motif batik pada setiap daerah selalu memiliki ciri khasnya masing-masing. Termasuk motif batik Sumenep, motif batik Sumenep terkenal karena motifnya yang atraktif. Motif batik Sumenep rata-rata bercorak bunga, dedaunan, dan hewan darat. Ciri khas lain dari motif batik Sumenep yaitu penggunaan warnanya, pembatik Sumenep menggunakan minimal 3 warna dalam satu lembar kain batik. Dan juga dalam satu lembar batik terdiri lebih dari 1 motif. Uniknya meskipun ramai warna dan motif, tapi kombinasinya terlihat harmonis, dan nyaman dipandang. Hal-hal inilah yang membuat batik Sumenep terlihat atraktif.

Etnomatematika pada motif kain batik.

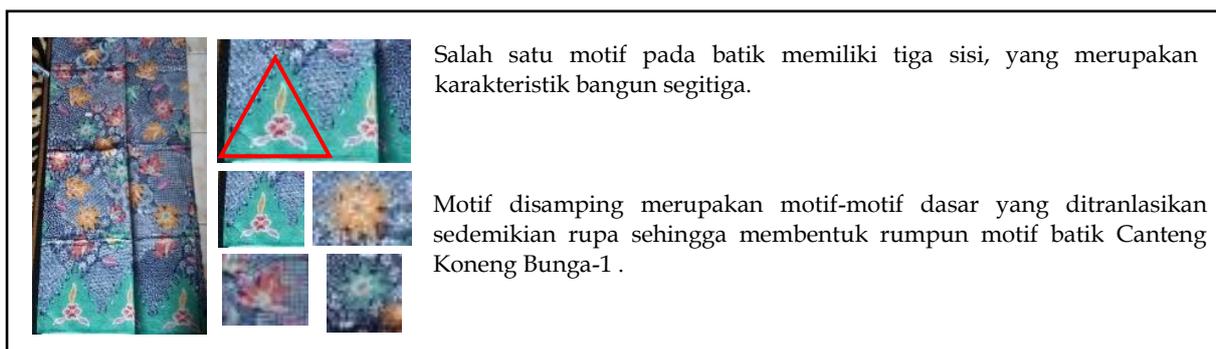
Motif kain batik yang dieksplorasi adalah motif batik Canteng Koneng Rumput-1, Canteng Koneng Bunga-1, dan Canteng Koneng Bunga-26.

Pada motif batik Canteng Koneng Rumput-1 terdapat konsep garis dan bangun oval.



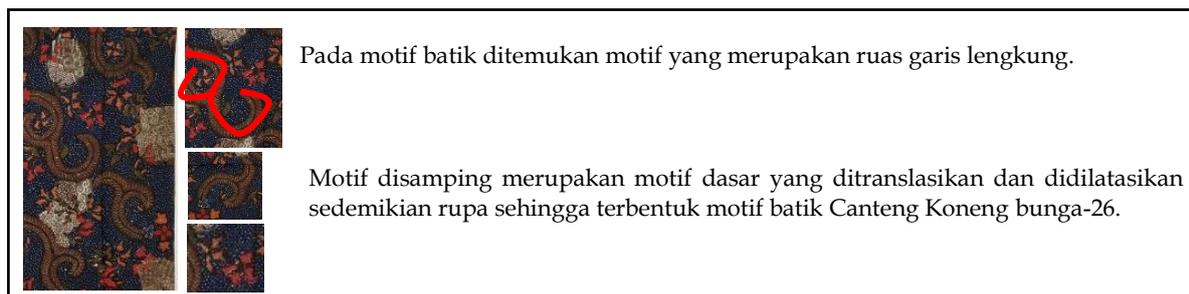
Gambar 19. Konsep matematika pada motif batik Canteng Koneng Rumput-1

Sedangkan pada motif batik Canteng Koneng Bunga-1 ditemukan konsep segitiga dan translasi. Translasi merupakan transformasi yang berupa pergeseran suatu objek.



Gambar 20. Konsep geometri pada motif batik Canteng Koneng Bunga-1

Dan pada motif batik Canteng Koneng Bunga-26 terdapat konsep garis lengkung, translasi dan dilatasi. Translasi merupakan transformasi yang berupa pergeseran suatu objek. Dan dilatasi merupakan transformasi yang berupa pembesaran atau pengecilan titik-titik pada suatu objek.



Gambar 21. Konsep geometri pada motif batik Canteng Koneng Bunga-26

Hasil penelitian ini didukung oleh temuan Ulum (2018) yang meneliti etnomatematika pada motif batik Pasuruan. Selama penelitiannya, ia menemukan pemanfaatan prinsip-prinsip matematika dalam desain batik Pasedahan Suropati, khususnya penerapan titik, garis, kurva, zig-zag, elevasi, garis sejajar, sudut, segitiga, persegi panjang, oval, dan lipatan simetris. Hal ini mengindikasikan adanya struktur etnomatematika pada pola batik daerah.

c. Kegiatan budaya

Untuk kegiatan budaya yang dieksplorasi di antaranya *Tong tong*, tari tradisional, dan Kerapan sapi.

Tong-tong



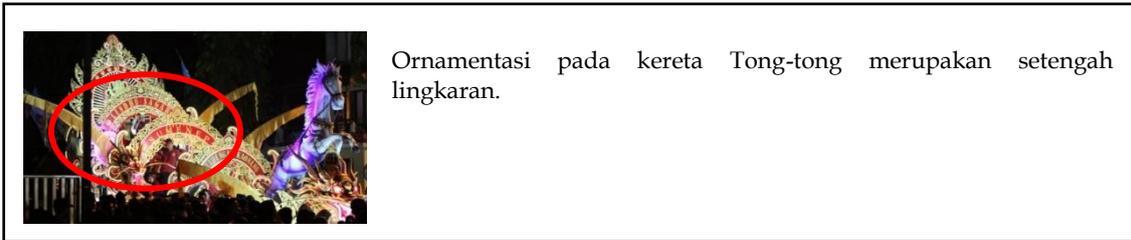
Gambar 22 Kereta Tong-tong Sumenep

Tong-tong merupakan festival musik tradisional khas Sumenep. *Tong tong* diwariskan secara turun temurun. Bermula dari sebuah tradisi membangunkan orang sahur menggunakan kentongan lalu diangkat menjadi perlombaan dan festival musik. Musik *tong tong* terdiri dari bermacam-macam alat musik, di antaranya alat musik tradisional, dan terdapat pula alat musik yang berasal dari barang-barang bekas seperti ember, galon, dan semacamnya. Alat-alat itu kemudian disusun di atas mobil yang telah dimodifikasi dan dihias sesuai tema yang diinginkan.

Etnomatematika pada festival Tong-tong

Desain pada kereta *Tong-tong* selalu presisi pada sisi kanan dan kirinya. Ornamenasi pada salah satu sisi kereta *Tong-tong* merupakan pencerminan dari sisi lainnya. Hal dilakukan agar kereta *Tong-tong* tetap stabil selama pelaksanaan festival *Tong-tong*. Pada ornamenasi kereta *Tong-tong* juga terdapat beberapa bentuk geometri tergantung

pendesain kereta Tong-tong itu. Contoh pada Gambar 23. Terdapat ornamentasi yang berbentuk setengah lingkaran.



Gambar 23. Konsep geometri pada kereta Tong-tong

Kerapan sapi

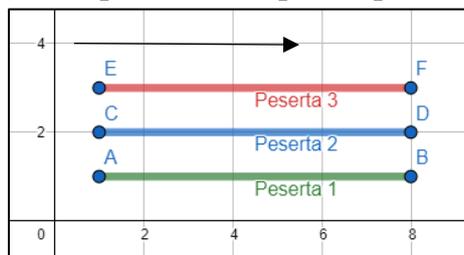


Gambar 23. Kerapan sapi

Kerapan sapi menjadi budaya paling ikonik daripada budaya-budaya lainnya serta menjadi ciri khas masyarakat Madura. Kegiatan ini merupakan perlombaan serta ajang pesta rakyat Madura. Ajang ini biasa dilaksanakan setelah masa panen. Dalam bahasa Madura *kerap* berarti melepaskan secara bersama-sama, sehingga makna kerapan sapi ialah melepaskan sapi secara bersama-sama untuk diadu sapi mana yang paling cepat. Pada pelaksanaannya, sepasang sapi menarik sejenis kereta kayu tempat penunggang berdiri dan mengontrol sepasang sapi itu. Lalu pasangan sapi itu diadu cepat dengan pasangan sapi lain.

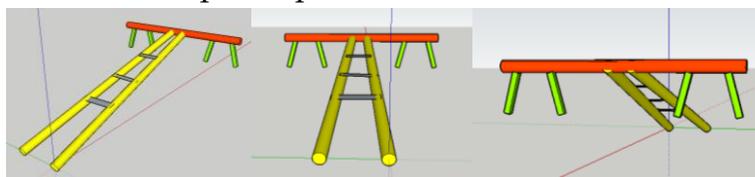
Etnomatematika pada Kerapan Sapi.

Lintasan Kerapan Sapi antara peserta satu dan peserta lain merupakan garis lurus yang sejajar. Gradien lintasannya sama sehingga jalur antar peserta tidak akan berpotongan dan mengakibatkan terbenturnya antar peserta Kerapan Sapi.



Gambar 24. Ilustrasi lajur kerapan sapi

Berikut ilustrasi kereta Kerapan Sapi.



Gambar 25. Ilustrasi kereta Kerapan Sapi

Kereta kerapan sapi terbentuk dari dua bambu yang sama persis panjangnya (bambu berwarna kuning), atau secara matematis disebut kongruen panjangnya. Dua bambu itu dihubungkan oleh kayu yang ketika perlombaan digunakan sebagai pijakan oleh penunggan Kerapan Sapi.

Lalu terdapat bambu (bambu yang berwarna merah) yang menjadi penyangga pada sapi. Pada sisi kanan dan kiri bambu tersebut terdapat sepasang kayu (yang berwarna hijau) yang menjadi penyangga pada sapi. Jadi totalnya ada empat kayu, keempat kayu tersebut memiliki panjang yang sama atau kongruen. Tepat pada titik tengah bambu merah ini dipasang dua bambu kuning yang merupakan pijakan untuk penunggang Kerapan Sapi. Jadi dalam Kerapan Sapi ini terdapat konsep kesejajaran, kekongruenan, dan titik tengah.

Penerapan konsep mengukur dan membentuk geometri juga ditemukan oleh Wulandari (2022) dalam penelitiannya yang mendalami etnomatematika pada aktivitas pembudidayaan ikan di Sidoarjo. Dalam pembuatan jaring *caruk* dan *krakat* masyarakat merancangannya berdasarkan ukuran dan bentuk geometri tertentu. Hal menunjukkan adanya konsep matematika pada kegiatan merancang peralatan tradisional.

Tari Tradisional



Gambar 26. Kesenian Topeng Dhalang (kiri), tari Muang Sangkal (kanan)

Sumenep memiliki beberapa tarian tradisional. Dari beberapa tarian itu terdapat dua tarian yang populer dan sering ditampilkan saat kegiatan kebudayaan, yaitu tari *Topeng Dhalang* dan tari *Muang sangkal*.

Topeng Dhalang adalah kesenian tradisional yang memadukan seni tari serta pendalangan dan lakon. Dalam seni ini pemeran melakukan drama yang temanya berkaitan dengan keseharian masyarakat. Dalam beberapa bagian drama para pemeran ini menyelengi tarian tradisional. Isi dari drama dalam tarian ini biasanya berkaitan dengan tema kegiatan. Dalam tarian *Topeng Dhalang* ini penggambaran karakter diwakili oleh warna topeng. Topeng berwarna putih mewakili tokoh yang jujur dan berjiwa bersih, warna merah digunakan tokoh yang penuh kasih sayang dan berwajah tenang, warna hitam mewakili tokoh yang bijaksana, warna kuning emas mewakili tokoh yang anggun dan berwibawa, dan kuning untuk tokoh yang licik.

Tari *Muang Sangkal* adalah tarian yang menjadi ikon seni tari di Sumenep. Dalam bahasa Madura *muang* berarti membuang dan *sangkal* berarti petaka, sehingga tari *muang sangkal* dapat diartikan sebagai tari untuk membuang petaka atau menolak bala. Dalam sejarahnya tari ini memang sering digunakan dalam ritual-ritual untuk tolak bala. Gerakan tarian ini hampir sama dengan gerakan tarian daerah Yogyakarta, yang menjadikannya khas adalah aturan penarinya. Jumlah penari harus ganjil serta masih perawan dan juga sedang dalam keadaan suci.

Etnomatematika pada tari tradisional Sumenep.

Dalam tari tradisional sumenep terdapat banyak gerakan dasar. Gerakan-gerakan dasar itu dibagi menjadi tiga gerakan dasar, yaitu gerakan dasar kepala, gerakan dasar tangan, dan gerakan dasar kaki. Pada pembagian gerakan ini terdapat konsep himpunan. Himpunan adalah kumpulan unsur-unsur yang dapat didefinisikan dengan jelas dan memiliki batasan tertentu. Himpunan semesta dari gerakan tari tradisional yaitu himpunan gerakan tari, dan himpunan bagiannya ialah himpunan gerakan dasar kepala, himpunan gerakan dasar tangan, dan himpunan gerakan dasar kaki. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut,

$$S = \{A, B, C\}$$

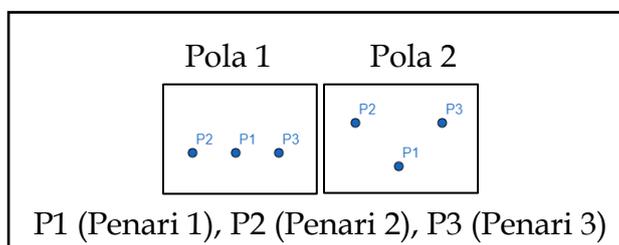
S adalah semesta gerakan tari

A = {Himpunan gerakan dasar kepala}

B = {Himpunan gerakan dasar tangan}

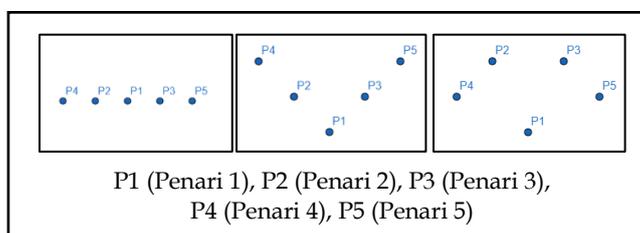
C = {Himpunan gerakan dasar kaki}

Dalam tari tradisional terdapat pula pola lantai. Pola lantai ini berbeda-beda bergantung jumlah penari. Jika jumlah penari tiga orang maka pola lantainya seperti berikut,



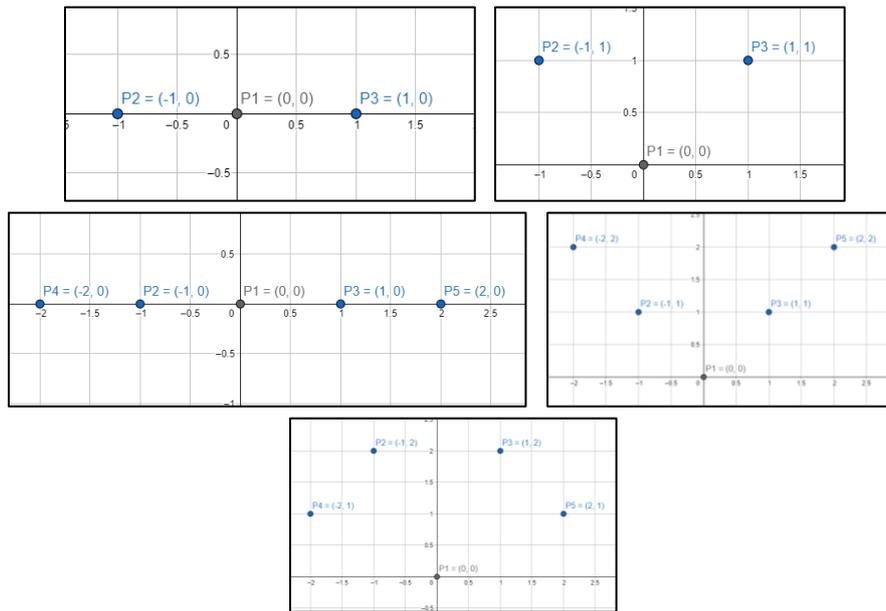
Gambar 27. Pola lantai tari dengan tiga penari

Jika jumlah penari lima orang maka pola lantainya sebagai berikut,



Gambar 28. Pola lantai tari dengan lima penari

Setelah dianalisis semua pola lantai tersebut menggunakan konsep refleksi. Refleksi adalah operasi mencerminkan sebuah objek dengan suatu garis sebagai bidang cermin. Jika diilustrasikan pada bidang kartesius, posisi P1 (penari 1) adalah titik nol yang merupakan titik potong sumbu x dan sumbu y. posisi P3 (penari 3) merupakan refleksi dari posisi P2 (penari 2) terhadap sumbu y. Posisi P5 (penari 5) merupakan refleksi dari posisi P4 (penari 4) terhadap sumbu y.



Gambar 29. Ilustrasi pola lantai tari pada bidang kartesius

Secara matematis dituliskan sebagai berikut,

$$\begin{aligned}
 P3 &= P2' \\
 P2(x, y) &\xrightarrow{\text{sumbu } y} P2'(-x, y) \\
 P5 &= P4' \\
 P4(x, y) &\xrightarrow{\text{sumbu } y} P4'(-x, y)
 \end{aligned}$$

Penerapan Etnomatematika pada tari tradisional juga ditemukan pada penelitian Maryati (2019) yang meneliti etnomatematika tarian tradisional pada pembukaan *Asian Games* 2018. Dalam penelitiannya ditemukan bahwa dalam susunan penari menggunakan bentuk geometri, yaitu persegi panjang. Hal ini menunjukkan bahwa adanya etnomatematika pada tarian tradisional.

d. Permainan tradisional

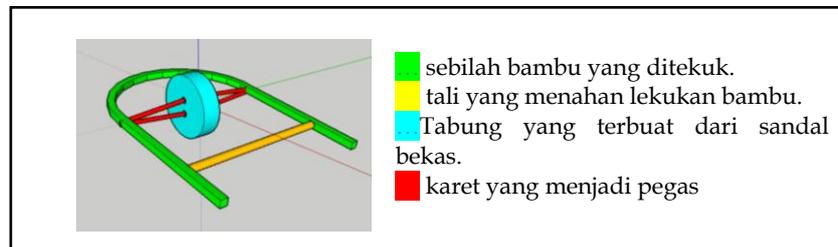


Gambar 30. Permainan Rap-kerraban

Permainan tradisional yang dieksplorasi adalah *Rap-kerraban*. *Rap-kerraban* adalah versi miniatur dari Kerapan Sapi, dimana penariknya bukanlah sapi melainkan sandal bekas yang dibentuk seperti roda. Roda ini diikat dengan karet dan dipasangkan pada miniatur kereta kerapan sapi. Karet ini berfungsi sebagai pegas, dengan cara memutar roda ke arah yang berlawanan dari seharusnya, sehingga gaya pegas dari karet yang diputar tadi akan memutar roda ke depan dan membuat kereta kerapan sapi ini dapat melaju.

Bahan yang dibutuhkan untuk membuat mainan ini adalah sandal bekas, karet, dan sebilah bambu. Untuk membuat permainan ini pertama-tama dibuat pola lingkaran pada

sandal bekas. Lalu sandal dipotong hingga terbentuk lingkaran dari sandal tersebut. Lalu dibuat dua lubang di tengah lingkaran itu dan dimasukkan karet pada lubang itu. Lalu, dicari titik tengah pada sebilah bambu, dan ditekuk secara perlahan, kemudian diikat dengan tali agar bambu tetap tertekuk. Selanjutnya ikat karet yang sudah dimasukkan pada ban tadi pada sebilah bambu yang sudah ditekuk. Dan jadilah mainan *Rap-kerraban*.



Gambar 31. Ilustrasi permainan Rap-kerraban

Etnomatematika pada permainan Rap-kerraban.

Dalam permainan ini ada konsep matematika diantaranya:

- Konsep lingkaran. Untuk membentuk roda mainan *Rap-kerraban*, harus membuat pola lingkaran terlebih dahulu.
- Konsep titik tengah. Agar mainan *Rap-kerraban* seimbang sehingga dapat melaju dengan baik, saat menekuk harus tepat pada titik tengah bilah bambu.
- Konsep perbandingan. Semakin banyak roda diputar maka semakin cepat dan semakin jauh mainan kerap sapi melaju. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya putaran roda berbanding lurus dengan kecepatan dan jarak yang ditempuh oleh mainan kerap sapi

Konsep lingkaran, menentukan titik tengah, dan membandingkan juga ditemukan dalam penelitian Rachmawati (2012). Pada penelitiannya ditemukan bahwa dalam permainan tradisional *Enklek* masyarakat Sidoarjo terdapat aktivitas menggambar geometri, mengukur, dan membandingkan. Sehingga dapat diketahui bahwa dalam permainan tradisional terdapat konsep matematika.

Hasil dari eksplorasi etnomatematika pada peninggalan sejarah dan budaya Sumenep ini dapat diaplikasikan pada beberapa materi matematika. Dalam penelitian yang dilakukan Putri (2017) yang menggunakan kesenian rebana sebagai bahan ajar, dan Sirate (2013) yang mengimplementasikan etnomatematika dalam pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan sekolah dasar, penerapan etnomatematika dapat membuat pembelajaran menjadi lebih variatif dan menarik. Bentuk bangunan-bangunan bersejarah beserta pola-pola pada batik madura dapat diterapkan pada materi geometri bangun ruang beserta transformasi, dan pengelompokan gerakan tari untuk materi himpunan.

PENUTUP

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa masyarakat Sumenep telah mengaplikasikan konsep-konsep matematika dalam kegiatan harian mereka. Hal ini terlihat dari banyaknya etnomatematika yang ditemukan dalam kegiatan-kegiatan

masyarakat Sumenep. Konsep-konsep matematika yang ditemukan pada kebudayaan masyarakat Sumenep, di antaranya: konsep geometri, garis lurus, garis lengkung, kesejajaran, bangun datar segitiga, persegi, belah ketupat, trapesium, lingkaran, bangun ruang kubus, balok, prisma, limas, kerucut, bola, tabung, kekongruenan, translasi, dilatasi, rotasi, pencerminan, himpunan, dan perbandingan.

Dengan penelitian ini peneliti memberikan saran agar konsep-konsep matematika yang telah ditemukan dalam bangunan sejarah dan budaya ini dimanfaatkan menjadi suatu media pembelajaran yang interaktif sehingga peserta didik menjadi lebih mudah memahami konsep matematika. Untuk peneliti lain, objek penelitian dalam penelitian ini terlalu luas sehingga mengakibatkan banyak detail-detail budaya yang terlewatkan. Harapannya penelitian kedepannya dapat lebih spesifik objek penelitiannya agar kajian penelitiannya lebih efisien, mendalam, dan lebih terarah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agasi, G. R., dan Wahyuono, Y. D. 2016. *Kajian Etnomatematika: Studi Kasus Penggunaan Bahasa Lokal Untuk Penyajian Dan Penyelesaian Masalah Lokal Matematika*. PRISMA, *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 527–540.
- Ahmad, Z. 2018. *Babad Modern Sumenep: Sebuah Telaah Historiografi*. Yogyakarta: Araska
- Andriyani, dan Kuntarto, E. 2017. *Etnomatematika: Model Baru dalam Pembelajaran*. *Jurnal Gantang*, II(2), 133–144.
- Budiarto, M. T., dan Setianingsih, R. 2019. *Etnomatematika Budaya Jawa Timur*. Sidoarjo: Zifatama Jawa.
- Budiarto, M. T., Artiono, R., dan Setianingsih, R. 2019. *Ethnomathematics: Formal Mathematics Milestones for Primary Education*. *Journal of Physics: Conference Series (Vol.1387, No. 1, p. 012139)*. IOP Publishing
- Budiarto, M. T., Setianingsih, R., & Artiono, R. 2020. *Ethnomatematika in Majapahit's Culture: Geometry Concepts and Pedagogy Reviews in the Life of Mlaten Trowulan Villagers*. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1569, No. 4, p. 042063)*. IOP Publishing
- D'Ambrosio, U. 1985. *Etnomatematika dan tempatnya dalam sejarah dan pedagogi matematika*. *Untuk Pembelajaran Matematika*, 5(1), 44-48.
- Gunawan, I. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif: Teori dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kou, D., dan Deda, Y. N. 2020. *Eksplorasi Etnomatematika Acara Adat Thelas Keta pada Masyarakat Noemuti*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-7.
- Kurniawati, R. F. 2018. *Peningkatan Penalaran Matematis melalui PBL Bernuanasa Etnomatika pada Siswa XI MIPA 6 SMA Negeri 7 Semarang*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika PRISMA1*.
- Manab, A. 2015. *Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kualitatif*. Yogyakarta: Kalimedia.
- Noto, M. S., Firmasari, S., & Fatchurrohman, M. 2018. *Etnomatematika pada sumur purbakala Desa Kaliwadas Cirebon dan kaitannya dengan pembelajaran matematika di sekolah*. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 201–210.
- Nur, A. S., dan Sukestiyarno, Y. L. 2019. *Etnomatematika dalam Perspektif Problematika Pembelajaran Matematika: Tantangan pada Siswa Indigenous*. *Prosiding Seminar Unnes*, 910–916.
- Putri, L. 2017. *Eksplorasi Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika Pada Jenjang MI*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar UNISSULA*, 4(1), 136837.
- Rachmawati, I. 2012. *Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo*. *MATHEdunesa*, 1(1).

- Rahmawati Z, Y. R., dan Muchlian, M. 2019. *Eksplorasi etnomatematika rumah gadang Minangkabau Sumatera Barat. Jurnal Analisa*, 5(2), 123–136.
- Spradley, J. p. 2006. *Metode Etnografi*. Terjemahan Misbah Zulfa. Tiara Wacana.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Uloko, E. S., dan Imoko, B. I. 2007. *Pengaruh ethnomathematics mengajar pendekatan dan jenis kelamin terhadap prestasi siswa dalam Lokus. In J. Natl. Assoc. Sci. Humanit. Educ. Res. (Vol. 5, Issue 1)*.
- Ulum, B., Budiarto, M. T., & Ekawati, R. 2018. *Etnomatematika Pasuruan : Eksplorasi Geometri Untuk Sekolah Dasar Pada Motif Batik Pasedahan Suropati. Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 4(2), 3. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/PD>
- Wahyuni, A., dkk. 2013. *Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa: Penguatan Peran Matematika Dan Pendidikan Matematika Untuk Indonesia Yang Lebih Baik*. 1, 111–118.
- Wewe, M., dan Kau, H. 2019. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti Etnomatematika Bajawa : Kajian Simbol Budaya Bajawa. Jurnal Ilmiah*, 6(2), 121–133.
- Wulandari, E.A., dan Setianingsi R. 2022. *Exploring Ethnomatematics on the Fish Breeding Activities in Tambak Bulak, Sidoarjo. MATHEdunesa*, 11(1).
- Zulkarnain, I. 2003. *Sejarah Sumenep*. Dinas Pariwisata dan kebudayaan kabupaten Sumenep.