

Eksplorasi Etnomatematika Artefak Candi Songgoriti Batu

Novian Rizqul Maula¹⁾, Nopem K. Sumitro²⁾

^{1),2)}Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang

rizqulmaula0811@gmail.com, nopem.sumitro@gmail.com

Abstract

Ethnomatematics is mathematics that is practiced in culture, there are various types of culture, one of which is a form of relic artifact in the form of a temple. That way it can enrich the learning model through culture as well as the application of mathematics to a temple to become a new innovation. This study aims to determine ethnomatematics at Songgoriti Temple in Batu. This type of research is qualitative research with an ethnographic approach. The data collection method used was literature study. The results showed that there were mathematical concepts in Songgoriti Temple, which included square pyramids, cubes, beams, squares, triangles, circles, reflections, translations, and dilations.

Keywords: *Ethnomatematics, Songgoriti Temple, Mathematical concept*

Abstrak

Etnomatematika adalah matematika yang di praktekkan pada budaya, terdapat berbagai jenis budaya, salah satunya bentuk artefak peninggalan berupa candi. Dengan begitu dapat memperkaya model pembelajaran melalui budaya seperti halnya penerapan matematika pada sebuah candi untuk menjadi suatu inovasi baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui etnomatematika pada Candi Songgoriti di Batu. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi pustaka, Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat konsep matematika pada Candi Songgoriti yaitu meliputi limas persegi, kubus, balok, persegi, segitiga, lingkaran, refleksi, translasi, dan dilatasi.

Kata kunci: Etnomatematika, Candi Songgoriti, konsep Matematika

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika adalah praktik dalam mengajar dan belajar matematika, bersama dengan penelitian yang terkait saat ini (Ahmad et al., 2022), (Ratu et al., 2022). Matematika merupakan ratu atau sumber ilmu dari ilmu yang lain, dengan kata lain matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri sebagai suatu ilmu, serta dapat melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan dan operasionalnya. Dapat membantu untuk bisa berfikir kritis dengan mempelajari matematika. Otak akan berfikir teratur dengan belajar matematika dimana memiliki kebiasaan untuk berhitung dan juga berlatih deret. Adanya matematika dapat membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan ekonomi, social dan alam, maka diperlukan pembelajaran matematika. Matematika adalah ilmu yang membahas pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*), hal ini menunjukkan bahwa guru matematika harus memfasilitasi siswanya untuk belajar berfikir melalui keteraturan yang ada. Dengan guru yang berperan mengajar para siswa yang ingin belajar matematika (Rusandi & Hidayah, 2022). Tidak sedikit siswa yang mengatakan bahwa pelajaran matematika sangat sulit, namun ada juga beberapa yang mengakui dirinya menyukai matematika. Karena tenaga pendidikan juga beberapa telah melaksanakan pembelajaran dengan penggunaan media dengan bertujuan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

Pembelajaran matematika jika hanya mengandalkan hafalan rumus-rumus saja akan mengakibatkan kepada siswa menjadi kurang terampil, karena siswa tidak memahami konsep secara langsung hanya bersifat abstrak. Diperlukannya penggunaan media atau alat dalam pembelajaran agar siswa lebih faham. Penggunaan media pembelajaran matematika tidak hanya menggunakan alat-alat yang bersifat matematis. Di dunia pendidikan sudah mengalami kebaruan, khususnya pendidikan matematika, yakni dalam pemahaman matematika bisa dihubungkan dengan budaya. Istilah yang sering kita dengar, Etnomatematika yaitu matematika yang dipraktekkan diantara kelompok budaya yang diidentifikasi dalam kelompok buruh, kelompok anak-anak usia tertentu, serta anak-anak dari kelas professional. Banyak peserta didik yang sulit memahami konsep matematika karena mereka menganggap bahwa konsep matematika itu abstrak (Hasan & Budiarto, 2022). Etnomatematika adalah bidang penelitian yang mengamati bagaimana suatu kelompok orang dalam budaya tertentu memahami, mengungkapkan, dan menerapkan konsep-konsep dan praktik-praktik kebudayaannya, yang oleh para peneliti dianggap memiliki unsur matematis. (Fitriani & Putra, 2022), (Talan et al., 2021).

Dengan adanya kebaruan matematika yang melibatkan kebudayaan, memunculkan inovasi pembelajaran dalam pemahaman siswa terhadap matematika juga bisa menambah pengetahuan siswa dalam menenal budaya terutama budayanya sendiri, sehingga etnomatematika mempunyai peran penting yang mampu mendukung pelestarian budaya berbasis pada aktivitas sehari-hari, adat istiadat, dan pengetahuan tradisional. Matematika berbasis budaya yang sering disebut

etnomatematika merupakan sebuah pendekatan yang dapat digunakan untuk menjelaskan peran matematika dalam masyarakat multibudaya (J. D. Safitri & Rinaldi, 2021). Etnomatematika merupakan pembelajaran matematika yang diperoleh melalui budaya (Janan et al., 2022), (A. H. I. Safitri et al., 2021). Dengan adanya pengertian bahwa matematika merupakan bentuk budaya yang terintegrasi pada seluruh kehidupan masyarakat, hal tersebut menandakan bahwa dalam budaya dapat kita temukan konsep matematika yang berbagai macam sehingga dapat memperjelas bahwa matematika dan budaya saling berkaitan. Pada dasarnya tanpa disadari masyarakat telah melakukan berbagai aktivitas dengan menggunakan konsep dasar matematika dan ide-ide matematis (Rahmawati Z & Muchlian, 2019).

Unsur kebudayaan yang dapat dikaitkan dengan matematika dapat berupa peninggalan artefak suatu daerah. Peninggalan artefak ini bisa berupa alat ataupun bangunan yang dapat dilihat secara langsung wujudnya. Dengan begitu unsur kebudayaan berupa peninggalan artefak yang ada di suatu daerah, misalnya Candi yang berada di Kota Batu yaitu Candi Songgoriti. Candi Songgoriti berlokasi tepatnya di Jl. Raya Songgoriti, Songgokerto, Kec. Batu, Kota Batu, Jawa Timur. Bentuk suatu candi tidak lepas dari unsur geometri bangun datar ataupun bangun ruang, maka dari itu bisa dikatakan bahwa candi artefak peninggalan yang ada di Kota Batu tidak lepas dari aktivitas matematika, sekalipun aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Peneliti bertujuan mengetahui konsep matematika yang terdapat pada Candi Songgoriti.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif ini memiliki tujuan mengumpulkan data sedalam-dalamnya untuk menjelaskan fenomena tertentu yang lebih menekankan pada luaran berupa analisis atau deskripsi. Jenis penelitian kualitatif ini juga menggunakan pendekatan etnografi dengan lebih menekankan pada makna sosiologi melalui observasi lapangan tertutup dari fenomena sosiokultural. Lokasi candi songgoriti berada di Jl. Raya Songgoriti, Songgokerto, kec batu, Kota Batu, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan dengan melakukan penelusuran seputar candi songgoriti melalui internet yakni yang berupa informasi di website ataupun jurnal yang tersedia mengenai candi songgoriti.. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu, studi pustaka. Studi pustaka bisa diartikan metode pengumpulan data yang dalam pelaksanaan pencarian data dan informasinya melalui dokumen-dokumen yang dapat mendukung dalam proses penulisan, dengan bentuk dokumen secara tertulis, foto-foto, gambar maupun dokumen elektronik. Penelitian ini dengan menggunakan metode penelitian studi pustaka melalui dokumen elektronik, dengan pemanfaatan elektronik yang bisa akses internet dengan menelusuri berbagai informasi yang ada dengan fokus terhadap permasalahan yang diambil oleh penulis. Langkah-langkah dalam penelitian kepustakaan ini

sebagai berikut : 1) Pemilihan topik, peneliti harus menentukan topik yang ingin dibahas dalam penelitian kepustakaan. Peneliti harus memperhatikan beberapa pertimbangan dalam pemilihan topic yang dipilih, yakni informasi yang tersedia, waktu yang tersedia, ketertarikan peneliti dalam suatu topic, dan kemungkinan keberhasilan. 2) Mencari dokumen penelitian, dapat membantu peneliti memperoleh pengetahuan yang lebih lengkap mengenai penelitian yang dilakukan melalui sumber data yang akan mendukung penelitian. 3) Menentukan fokus penelitian, agar pembahasan penelitian tidak meluas maka diperlukan pembatasan dan memperjelas bahasan-bahasan yang akan dikaji dalam penelitian. 4) Pengumpulan sumber data, pengumpulan sumber data yang dilakukan peneliti berupa jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan penelitian. 5) Persiapan penyajian data, setiap sumber yang telah dikumpulkan dianalisis oleh peneliti berdasarkan kesediaan data terkait fokus penelitian. 6) Penyusunan laporan, peneliti menyusun luaran dalam bentuk artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

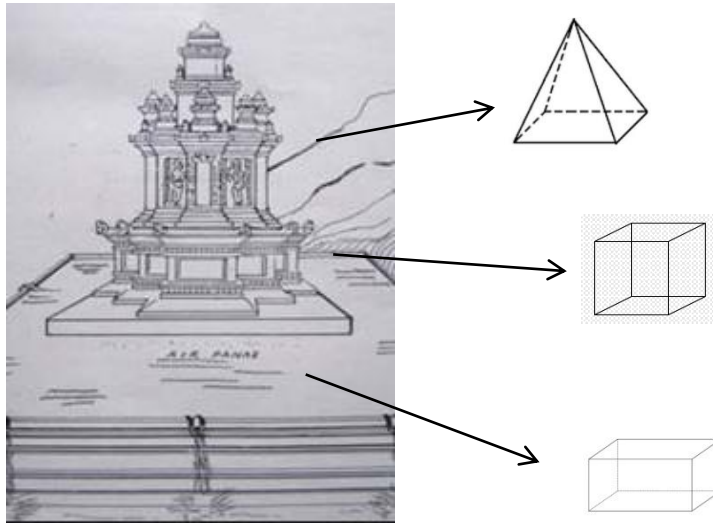
Secara administratif, candi songgoriti berlokasi di Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur. Van I Isseidijk adalah seorang arkeolog Belanda yang pertama kali menemukan candi songgoriti pada tahun 1799 M. Candi songgoriti telah dilaksanakan renovasi pada tahun 1849 M oleh arkeolog Belanda yaitu Rigg dan pada tahun 1863 M oleh Brumund. Selanjutnya dilakukan inventarisasi situs Candi Songgoriti pada tahun 1902 oleh Knebel dan dilanjutkan renovasi besar-besaran tahun 1921 M. Pada tahun 1938 telah dilaksanakan renovasi terakhir untuk Candi Songgoriti.

Candi songgoriti ini terdapat dugaan pendiriannya sekitar abad ke-9 sampai ke-10 Masehi, yakni bertepatan pada masa pemerintahan Mpu Sindok ketika masa perpindahan kekuasaan dari Jawa Tengah ke Jawa Timur. Dimana candi songgoriti ini termasuk candi tertua di Jawa Timur meskipun belum diketahui secara pasti kapan masa pembangunannya. Didasarkan pada gaya candi yang bentuknya serupa dengan candi-candi di Jawa Tengah dugaan masa tersebut tertuangkan. Berdaasarkan gaya ini pula candi songgoriti terduga kuat merupakan candi yang menjadi bagian petirnaan.

Candi songgoriti memiliki batur berbentuk persegi berukuran 14 x 10 meter, sedangkan tubuh dan atapnya mengalami reruntuhan. Candi ini memiliki ukuran kaki dengan panjang 14,36 m dan lebar 10,10 m, sedangkan tubuh candi mempunyai ukuran panjang 14,36 m, lebar 3,72 m, dan tinggi 2,44 m. Untuk keadaan tubuh sekarang sebagian melami reruntuhan, reruntuhan candi songgoriti memiliki panjang sekira 3,8 meter, lebar 3,7 meter dan tinggi kira 2,8 meter.

Selain melihat dari unsur sejarahnya, pada bangunan Candi Songgoriti ini juga ditemukan konsep matematika yaitu berbagai macam jenis bangun ruang, bangun datar, sudut siku-siku, dan konsep transformasi.

1. Bangun Ruang



Gambar 1. Perkiraan Rekontruksi Candi Songgoriti (Sumber : hurahura.wordpress.com)

Berdasarkan gambar perkiraan rekonstruksi Candi Songgoriti yang di rancang oleh (Susantio : 2008) yang disesuaikan dengan bentuk candi gaya Jawa Tengah yang berbentuk tambun, bahwasannya memiliki atap yang meruncing lebih tepatnya berbentuk limas segiempat dengan memiliki ciri-ciri berundak-undak. Sedangkan untuk badan candi tambun memiliki bentuk kubus dan terdapat relief tinggi dan menonjol. Untuk bagian kaki Candi Songgoriti yang masih utuh sekarang ini terbentuk dari gabungan bentuk balok dengan dibagian tengah candi terdapat sumber air.

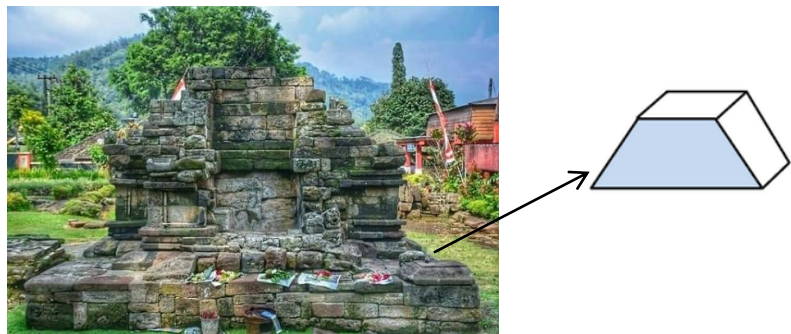


Gambar 2. Konsep Bangun Ruang Balok pada Kaki Candi Songgoriti (Sumber : berakhirpekan.com)



Gambar 3. Konsep Bangun Ruang Balok pada Pondasi Dasar Candi Songgoriti (Sumber : timesindonesia.co.id)

Berdasarkan gambar yang didapat berupa bangunan Candi Songgoriti, terlihat batu penyusun bangunan dan penulis menganalisa bahwa batu penyusun bangunan berbentuk balok. Dengan memperhatikan sifat-sifat balok yakni, memiliki 6 sisi, 4 sisi berbentuk persegi panjang, 2 sisi berbentuk persegi dan sejajar, memiliki 12 rusuk dengan 8 pasang rusuk yang sama panjang, memiliki 8 titik sudut. Tidak hanya batu penyusun bangunan yang berbentuk balok, namun pada pondasi dasar yang berada di bagian bawah batur pun tersusun oleh batu bata yang berbentuk balok.



Gambar 4. Konsep Bangun Ruang Prisma Segiempat Terpancung atau Prisma Trapesium pada Hiasan Kaki Candi Songgoriti (Sumber : idntimes.com)

Berdasarkan gambar terlihat pada kaki Candi Songgoriti terdapat batu hiasan yang terletak diatas batu penyusun batur yang berbentuk prisma segiempat terpancung, dimana batunya semakin keatas semakin kecil. Batu hiasan tersebut memiliki sifat-sifat prisma segiempat seperti alas dan sisi bagian atas berbentuk persegi, namun untuk batu hiasan disini bentuk sisi persegi bagian atas lebih kecil daripada alas, memiliki 12 rusuk dan 8 titik sudut.

2. Bangun Datar



Gambar 5. Konsep Bangun Datar Persegi pada Kaki Candi Songgoriti Dan Lubang Sumber Air Panas dan Dingin di Candi Songgoriti(Sumber : idntimes.com) dan (Sumber : batukota.wordpress.com)

Terdapat beberapa balok penyusun struktur kaki pada Candi Songgoriti yang memiliki bidang masing-masing berbentuk persegi, dikatakan persegi dimana bidang balok tersebut

bersesuaian dengan sifat-sifat persegi, antara lain memiliki 4 sisi dengan semua sisi memiliki ukuran yang sama panjangnya. Bentuk persegi bukan hanya terdapat pada kaki candi saja, tetapi pada lubang sumber air dingin yang bertepatan pada bagian tengah Candi Songgoriti dan lubang air panas yang berada di sekitar Candi Songgoriti memiliki bentuk persegi, dengan diberitahukan bahwasannya air panas yang bisa menyembuhkan penyakit kulit



Gambar 6. Konsep Bangun Datar Segitiga pada Makara Candi Songgoriti
 (Sumber : batukota.wordpress.com)

Pada bangunan Candi Songgoriti ini terdapat makara yang berdasarkan informasi (Museum Nasional Indonesia : 2019) bahwa makara memiliki peran pada sebuah candi yakni sebagai penjaga dan pelindung bangunan dari bahaya dan makara juga terkait dengan air yang dapat menyeka dosa-dosa. Selain itu difungsikan sebagai penolak bala terhadap energy-energi negative yang akan memasuki candi. Terkait hal tersebut dapat ditafsirkan bahwa pendiri-pendiri candi tidak inginnya candi terkena hal-hal yang negative dengan tetap menjaga kesucian candi. Pada Candi Songgoriti ini makara terdapat pada setiap sisi relung yang ada di bagian antara tubuh dan kaki candi, dengan menerapkan motif flora. Untuk bentuk makara itu sendiri berbentuk segitiga jika kita lihat dari satu sudut. Makara tersebut ketika kita ambil garis tegaknya memiliki sifat-sifat seperti segitiga yaitu memiliki 3 sudut dan 3 sisi.



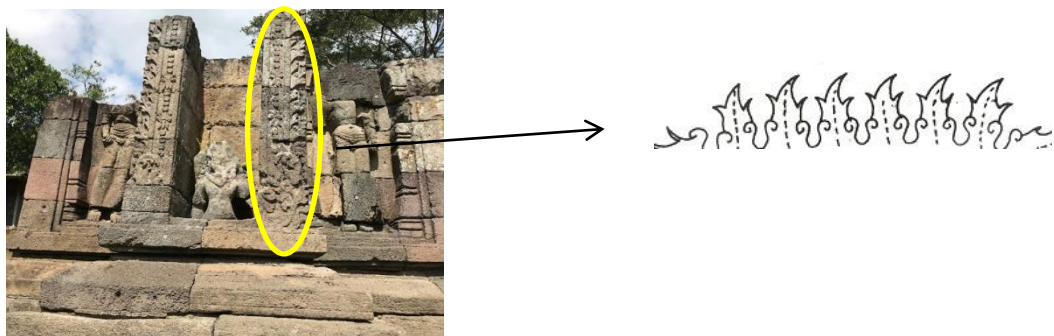
Gambar 7. Konsep Bangun Datar Lingkaran pada Hiasan Pinggang Arca Dewi di Candi Songgoriti (Sumber : berakhirpekan.com)



Gambar 8. Konsep Bangun Datar Lingkaran pada Motif Flora di Makara Candi Songgoriti (Sumber: batukota.wordpress.com)

Pada gambar 7 terdapat hiasan pinggang pada arca dewi , semisal kita kaitkan dengan busana yang sering digunakan orang India, maka hiasan pinggang tersebut persis dengan yang dinamakan Aranjnam yang terbuat dari perak ataupun emas, yang berbentuk bulat sehingga semisal digerakkan akan menghasilkan suara dari gesekan antar emas ataupun perak. Bentuk bulat tersebut apabila dilihat pada satu sisi maka terlihat bentuk bangun datar lingkaran dengan memiliki 1 sisi lengkung saja.

Untuk makara pada Candi Songgoriti terlihat pada gambar 8 dengan menggunakan motif flora. Motif flora pada makara dipadukan dengan motif bentuk lingkaran yang mewadahi motif flora yang menyerupai lekukan daun.



Gambar 9. Konsep Bangun Datar Segitiga pada Motif Ukiran Relung Candi Songgoriti (Sumber : berakhirpekan.com)

Berdasarkan informasi dari kompas.com bahwasannya badan Candi Songgoriti ini membentuk diagram mandala dan setiap sisinya terdapat relung berhias lidah api dan makara yang distilir motif flora, sebagai tempat arca. Dengan dilihatnya bentul lidah api, setelah peneliti menganalisa bahwa bentuk lidah api tersebut memiliki bentuk dasarnya segitiga, akan tetapi pada lidah api bentuk segitiganya dengann menggunakan garis lengkung pada sisi-sisi kakinya.

3. Transformasi



Gambar 10. Konsep Refleksi pada Kaki Candi Songgoriti (Sumber : berakhirpekan.com)

Dengan yang kita tahu bahwa sifat refleksi itu sendiri sesuai dengan sifat bayangan cermin, yaitu jarak benda asli dengan cermin akan sama dengan jarak titik bayangan ke cermin, serta

ukuran dan bentuknya sama. Sehingga pada kaki Candi Songgoriti apabila dibagi secara vertikal dengan daerah sama besar, maka akan menghasilkan bentuk-bentuk sama yang bersesuaian.



Gambar 11. Konsep Translasi pada Ukiran Kaki Candi Songgoriti (Sumber : tripadvisor.com)

Dengan mengetahui sifat konsep translasi, yaitu menggeser titik/bidang sepanjang garis lurus dengan arah dan jarak dan tidak mengubah ukuran sama sekali. Balok-balok dengan ukuran sama dengan jarak tertentu yang merupakan hiasan pada kaki candi berderet satu jajar, hal tersebut ada hubungannya dengan konsep translasi menurut peneliti.



Gambar 10. Konsep Dilatasi pada Kubus Kaki Candi Songgoriti (Sumber : berakhirpekan.com)

Dalam hal ini dilatasi adalah transformasi yang mengubah bentuk bangun geometri dengan cara memperkecil ataupun memperbesar tanpa mengubah bentuk aslinya, hanya ukurannya yang berbeda saja. Pada kaki Candi Songgoriti dengan terbentuk dari beberapa balok, dengan setiap balok memiliki bidang persegi panjang dan persegi. Pada salah satu bidang persegi panjang terdapat pola garis yang berbentuk persegi panjang juga, akan tetapi dengan ukuran yang lebih kecil dan hal tersebut menurut peneliti merupakan ada kaitannya dengan konsep dilatasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, terdapat beberapa etnomatematika pada Candi Songgoriti. Etnomatematika yang didapat terdiri dari konsep bangun ruang, bangun datar, dan konsep transformasi. Konsep-konsep tersebut didapat pada bagian-bagian Candi Songgoriti dan relief yang ada pada Candi Songgoriti. Bangun ruang yang didapat yaitu limas segi empat terdapat

pada perkiraan atap Candi Songgoriti yang menyerupai candi yang ada di Jawa Tengah, kubus terdapat pada bagian badan Candi Songgoriti dengan bentuk dasarnya menyerupai kubus, balok terdapat pada bagian kaki dan batu penyusun Candi Songgoriti, prisma segi empat terpancung atau proisma trapezium terdapat pada hiasan batu yang ada pada kaki candi. Bangun datar yang didapat yaitu persegi terdapat pada salah satu bidang balok yang menjadi penyusuk kaki Candi Songgoriti dan terdapat pada bentuk lubang sumber air panas dan air dingin, segitiga terdapat pada bentuk makara yang berada di bawah relung dan terdapat pada motif lidah api pada hiasan relung, lingkaran terdapat pada motif pada makara dan terdapat pada hiasan pingggang yang dipakai oleh arca dewi yang berada pada salah satu relung pada Candi Songgoriti. Tranformasi yang didapat yaitu refleksi terdapat pada gaya atau model kaki candi, translasi terdapat pada motif balok-balok kecil yang berjejer rapi pada kaki candi, da dilatasi terdapat pada balok penyusun kaki candi pada salah satu bidangnya yang berbentuk persegi panjang

REFERENSI

- Ahmad, A., Negara, H. R. P., & Kurniawati, K. R. A. (2022). MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAM GAME TURNAMENT *Jurnal El-Hikam*.
- Fitriani, D., & Putra, A. (2022). Systematic Literature Review (SLR): Eksplorasi Etnomatematika pada Makanan Tradisional. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1). <https://doi.org/10.19184/jomeal.v2i1.29093>
- Hasan, M. A., & Budiarto, M. T. (2022). EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA BUDAYA MASYARAKAT SIDOARJO. *MATHEdunesa*, 11(2). <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p562-573>
- Janan, T., Nurhidayati, N., & ... (2022). EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA MASJID AL-AKBAR SURABAYA. *AL JABAR*
- Rahmawati Z, Y. R., & Muchlian, M. (2019). Eksplorasi etnomatematika rumah gadang Minangkabau Sumatera Barat. *Jurnal Analisa*, 5(2). <https://doi.org/10.15575/ja.v5i2.5942>
- Ratu, H., Negara, P., Riska, K., & Kurniawati, A. (2022). Pengaruh Penggunaan Fasilitas Belajar di Rumah Dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa. 5(2), 113–122.
- Rusandi, H., & Hidayah, N. (2022). Upaya Guru dalam Meningkatkan Efektivitas Belajar Mengajar (Studi Kasus : Madrasah Tsanawiyah Nurul Yaqin). 5(1), 63–70.
- Safitri, A. H. I., Novaldin, I. D., & Supiarmo, M. G. (2021). Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Tradisional Uma Lengge. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.851>
- Safitri, J. D., & Rinaldi, A. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Pada Upacara Adat Pernikahan Suku Lampung, Jawa dan Bali. *Jurnal Maju*, 8(1)(1).
- Talan, K. Y. P., Nubatonis, O. E., & ... (2021). Eksplorasi Etnomatematika Dalam Aktivitas Menenun Di Kecamatan Amarasi Barat Dan Integrasinya Dalam Pembelajaran) 1 Program Studi ..., 9(September).