



Eksplorasi Etnomatematika Terhadap Konsep Geometri Pada Struktur Bangunan Rumah Joglo Semar Tinandhu

Siti Nurkhafifah^{1*)}, Nilam Sari Pailokol², Priarti Megawanti³
^{1,2,3} Universitas Indraprasta PGRI

INFO ARTICLES

Article History:

Received: 01-11-2021
Revised: 07-11-2021
Approved: 21-11-2021
Publish Online: 31-12-2021

Key Words:

Ethnomathematics, Geometric Concepts, Joglo Semar Tinandhu House.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: Indonesia has a variety of cultures, one of which is traditional houses. Traditional house architecture not only has a spiritual meaning but also contains educational values, namely those related to mathematics, namely ethnomathematics. The purpose of this study was to examine and describe the ethnomathematical exploration of geometric concepts in the structure of the Joglo Semar Tinandhu house. The method used in this research is the method of studying literature from previous journals and articles. The results of the study describe that there is a geometric concept in the Joglo Semar Tinandhu traditional house consisting of (1) flat shapes, namely square, rectangular, triangle, trapezoidal, rhombus. (2) construct space, namely cubes, blocks, pyramids, and prisms. (3) the concept of congruence and congruence as well as geometric transformation that can be used as an approach to students regarding the concept of geometry.

Abstrak: Indonesia memiliki beranekaragam kebudayaan salah satunya rumah adat. Arsitektur rumah adat tidak hanya memiliki makna spiritual tetapi juga mengandung nilai yang berhubungan dengan matematika yaitu etnomatematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji serta mendeskripsikan eksplorasi etnomatematika terhadap konsep geometri pada struktur bangunan rumah Joglo Semar Tinandhu. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode studi literatur dari jurnal dan artikel terdahulu. Hasil penelitian mendeskripsikan bahwa terdapat konsep geometri dalam rumah adat Joglo Semar Tinandhu terdiri atas (1) bangun datar yaitu bangun persegi, persegi panjang, segitiga, trapesium, belah ketupat; (2) bangun ruang yaitu kubus, balok, limas, dan prisma; dan (3) konsep kesebangunan dan kekongruenan serta transformasi geometri yang dapat dijadikan sebagai pendekatan terhadap siswa mengenai konsep geometri.

Correspondence Address: TB. Simatupang, Jln. Nangka Raya No.58C, RT.5/RW.5, Tj. Bar., Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 12530, Indonesia; e-mail: khafifah132@gmail.com

How to Cite: Nurkhafifah, S., Pilokol, N. S., & Megawanti, P. (2021). Eksplorasi etnomatematika terhadap konsep geometri pada struktur bangunan Rumah Joglo Semar Tinandhu. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 1(2), 92-105.

Copyright: Siti Nurkhafifah, Nilam Sari Pilokol, Priarti Megawanti. (2021).

PENDAHULUAN

Budaya merupakan sumber pendidikan yang terlahir dari suatu kebiasaan masyarakat setempat pada jaman dahulu. Budaya merupakan proses hidup yang berkembang dimiliki sekelompok orang yang diwariskan ke generasi berikutnya (Kusniyati, 2016: 10). Budaya dapat menggambarkan suatu kebiasaan baik dalam lingkungan keluarga atau masyarakat luas dalam melakukan kegiatan sehari-harinya. Budaya dikatakan sebagai sumber pendidikan pertama yang dilihat seseorang ketika memasuki usia kanak-kanak karena budaya terbentuk dari tempat di mana seseorang dilahirkan yang dapat membentuk pola berfikir anak sehingga menyebabkan anak meniru atau bahkan melestarikan budaya tempat tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa budaya dan pendidikan adalah satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. Hal ini sesuai pernyataan “Pendidikan dan budaya merupakan dua komponen yang tidak terpisahkan seperti dua sisi pada mata uang” (Sulistiyani, dkk., 2019: 22).

Budaya memiliki keanekaragaman yang menggambarkan daerah tersebut mulai dari bahasa, upacara adat, tarian, musik, maupun rumah adat. Salah satu budaya yang lekat dengan nilai pendidikan adalah rumah adat. Belum banyak diketahui bahwa banyak sekali unsur-unsur pendidikan yang dapat dikaji dari struktur rumah adat daerah. Rumah adat bagi masyarakat hanyalah icon yang menggambarkan keunikan daerahnya. Bahkan sebagian daerah menjadikan rumah adat sebagai tempat sakral yang artinya hanya disinggahi oleh para priyayi (orang-orang yang memiliki kekuasaan daerah) maupun digunakan disaat acara-acara adat tertentu. Padahal jika dikaji lebih mendalam struktur rumah adat yang begitu kompleks dapat dijadikan bahan belajar dibidang pendidikan oleh generasi milenial seperti saat ini.

Bidang pendidikan yang mampu mengkaji budaya pada struktur bangunan rumah adat adalah ilmu matematika. Bishop mengatakan bahwa “perspektif sosial budaya merupakan hal penting dalam memahami peran nilai-nilai dalam pendidikan matematika” (Zahroh, 2019: 1). Bidang matematika tidak hanya membahas sesuatu yang abstrak yang menyulitkan bagi para siswa. Justru matematika bukan lagi hal yang awam bagi kita karena dalam kehidupan sehari-hari hampir semua aktivitas manusia dari mulai mengukur, menimbang, merancang bangunan membuat pola, mendirikan bangunan dan lain sebagainya menerapkan ilmu matematika. Matematika dapat dikatakan sebagai suatu produk budaya, yaitu merupakan hasil karya buah pikiran manusia dalam usaha mengkuantifikasi dan mendeskripsikan bentuk objek yang ada dalam kehidupan nyata di sekitar mereka (Hardiani¹ dan Putrawangsa, 2019: 159).

Matematika memiliki cabang ilmu yang membahas mengenai titik, garis, bidang, dan ruang. Cabang ilmu tersebut adalah bidang geometri. Sesuai pendapat Travers, dkk bahwa “geometri merupakan cabang matematika yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang, dan bangun-bangun ruang” (Zulkifli dan Ika, 2020: 593). Geometri bukan hanya membahas mengenai konsep suatu bialangan, namun geometri salah satu cabang matematika yang membuktikan bentuk nyata matematika tidak selalu abstrak bahkan berada disekeliling kita. Hal ini dapat memberikan motivasi bagi para pendidik maupun siswa untuk mengembangkan matematika melalui pola budaya masyarakat.

Ilmu yang mempelajari budaya masyarakat yang dikaitkan dengan ilmu matematika adalah etnomatematika sebagai “... *the mathematics which is practised among identifiable cultural groups, such as national-tribal societies, labor groups, children of a certain age bracket, professional classes, and so on*” (Ambrosio, 1985: 45). Etnomatematika merupakan ilmu matematika yang dipraktikkan di antara budaya yang dapat diidentifikasi dalam sekelompok masyarakat seperti suku bangsa, kelompok anak-anak dari kelompok tertentu, kelompok profesional, dan sekelompok masyarakat daerah. Etnomatematika memiliki konsep yang mencakup ide-ide matematika yang dapat dipraktikkan untuk dikembangkan melalui budaya. Budaya yang dapat dikembangkan melalui etnomatematika mencakup berbagai aspek yang dapat diidentifikasi secara budaya seperti kesenian, pakaian adat, simbol, bahasa, maupun cara berpikir yang spesifik.

Menurut Marsigit, dkk. (2019) etnomatematika merupakan ilmu yang digunakan untuk memahami matematika yang diadaptasi dari sebuah budaya dan sebagaimana berfungsi untuk mengeksplor hubungan antara budaya dan matematika. Tujuan dari penelaahan etnomatematika adalah untuk membuktikan bahwa terdapat hubungan antara budaya dan pendidikan yang dapat dijangkau melalui ilmu matematika. Etnomatematika merupakan matematika yang tumbuh dan berkembang dalam kebudayaan tertentu (Maharani, 2018: 225). Etnomatematika dapat membuktikan, meyakinkan, serta menghadirkan sistem pembelajaran yang menyenangkan serta berkesan bagi siswa. Siswa akan lebih mudah untuk belajar matematika dengan mengaitkan budayanya sendiri. Selain lebih paham siswa juga akan merasa bahwa budaya yang mereka miliki bukan hanya simbol, bangunan, maupun kesenian semata.

Etnomatematika mengajarkan kepada siswa bahwa terdapat cara yang berbeda dalam memperlakukan matematika. Dengan mempertimbangkan pengetahuan matematika, maka matematika tidak hanya dipelajari secara teoritis tetapi juga dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai sektor di masyarakat. Etnomatematika memiliki fungsi penting dalam menjembatani budaya dan matematika, serta teori dan aplikasinya. Sebagaimana pendapat Peard “Etnomatematika merupakan ranah kajian yang dapat digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara budaya dengan matematika” (Sulistiyani et al., 2019: 23).

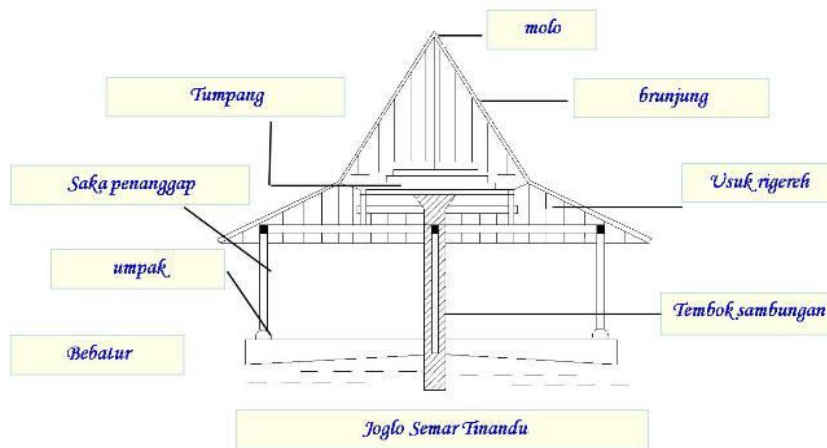
Budaya yang dapat dikaji melalui etnomatematika salah satunya adalah rumah adat. Rumah adat Joglo Semar Tinandhu merupakan salah satu rumah adat yang memiliki unsur-unsur dengan struktur bangunan yang dapat dikaji dengan etnomatematika. Bidang ilmu matematika yang dapat menelaah lebih dalam mengenai struktur bangunan rumah Joglo Semar Tinandhu adalah geometri. Oleh karena rasa tertariknya peneliti terhadap keunikan rumah Joglo Semar Tinandhu maka peneliti perlu mengkaji berbagai literatur secara lebih mendalam tentang “Eksplorasi Etnomatematika terhadap Konsep Geometri pada Struktur Bangunan Rumah Joglo Semar Tinandhu”. Mengingat bahwa Rumah Joglo Semar Tinandhu merupakan warisan para leluhur, maka kajian etnomatematika pada bangunan yang memiliki nilai luhur ini dapat dijadikan sebagai pembelajaran matematika yang menarik. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah “konsep geometri apa yang terdapat pada rumah Joglo Semar Tinandhu?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menelaah etnomatematika terhadap konsep geometri pada struktur bangunan rumah Joglo Semar Tinandhu.

DISKUSI

Deskripsi Rumah Joglo Semar Tinandhu

Joglo Semar Tinandhu berarti semar diusung atau semar dipikul atau juga semar yang dibawa merupakan jenis rumah Joglo yang bentuknya seperti tandu. Rumah Joglo ini biasanya digunakan untuk *regol* atau gerbang kerajaan dan gapura keraton. Rumah Joglo Semar Tinandhu memiliki beberapa ciri-ciri umum, yaitu: 1) denah rumah berbentuk persegi panjang; 2) pondasi *bebatur*, yaitu tanah yang diratakan dan dibuat lebih tinggi dari tanah yang berada di sekelilingnya. Di atas *bebatur* terdapat *umpak* yang diberi *purus wedokan* yang kemudian disambungkan dengan tiang saka; 3) Terdapat dua tiang *saka* guru sebagai tiang utama yang berfungsi untuk menyangga atap *brunjung* dan delapan *saka pananggap* sebagai penyangga yang berada di luar *saka* guru. Bagian bawah dari tiap *saka* diberi *purus lanang* untuk disambungkan ke *purus wedokan* yang diperkuat dengan *umpak*; 4) Memiliki dua *pengeret* untuk menyangga balok tandu; 5) Memiliki tumpang dengan tiga tingkat sebagai penopang balok tandu; 6) Pada bagian atap terdapat *molo* dan empat jenis *empyak*, di antaranya *empyak brunjung*, *empyak cocor* di bagian atas dan *empyak* penanggap serta *empyak* penangkur pada bagian bawah; 7) Menggunakan *usuk rigereh*, *usuk* di bagian atas yang bersandar pada *dudur* dan bagian bawah bertumpu pada balok *pengeret* yang dipasang tegak lurus; 8) Umumnya digunakan untuk *regol* atau pintu masuk. Tiang utama atau *saka* guru pada rumah Joglo ini digantikan dengan tembok sambungan sehingga ruang di bawah atap yang lebih tinggi mempunyai

besaran ruang yang sama besar dengan luas sisi pada ruang ulung. Deskripsi Rumah Joglo Semar Tinandhu ditampilkan pada gambar 1.




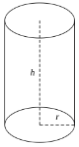
Gambar 1. Rumah Joglo Semar Tinandhu.


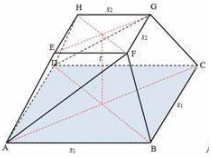

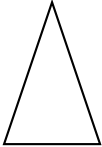

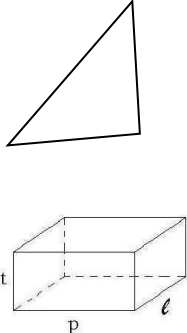
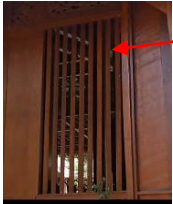
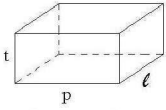

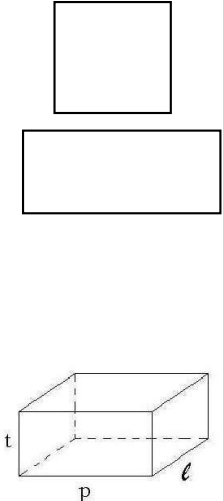
Sumber: <https://ulfieluthfiati.wordpress.com/2016/10/30/residensial-arsitektur-joglo-semar-tinandhu/>


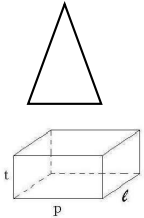

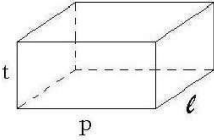

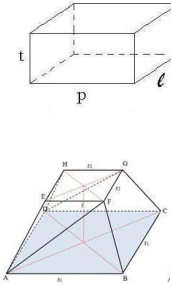

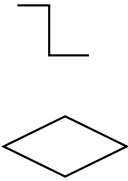

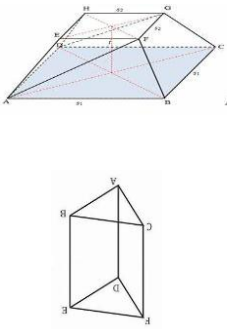
Etnomatematika pada Rumah Joglo Semar Tinandhu


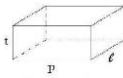
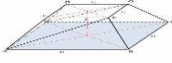
Hasil kajian literatur mengenai konsep etnomatematika yang telah disebutkan oleh D' Ambrosio dalam Heron dan Barta (2009: 26) "*Ethnomathematics is used to express the relationship between culture and mathematics*" dapat dilihat pada bentuk rumah Joglo Semar Tinandhu. Etnomatematika memberikan sebuah gambaran dalam membentuk identitas budaya dari suatu kelompok, dalam hal ini rumah Joglo Semar Tinandhu adalah bentuk dari suatu budaya yang berasal dari daerah Jawa merupakan bentuk ekspresi dari masyarakat sekitar yang diperjelaskan dalam bentuk bangunan dengan konsep matematika. Penelitian dan penemuan tentang konsep matematika pada rumah adat Joglo juga sesuai dengan pendapat Rosa dan Orey (2011: 34), "*that the ethnomathematics program was developed to confront the taboos that mathematics is a field of study that is universal and acculturated*". Berdasarkan hasil kajian dapat ditentukan konsep-konsep matematika yang terdapat pada komponen rumah Joglo Semar Tinandhu yaitu konsep bentuk geometris baik dimensi dua (bangun datar) maupun dimensi tiga (bangun ruang) termasuk didalamnya titik, garis, dan sudut, konsep kesebangunan dan kekongruenan serta konsep transformasi geometri. Secara keseluruhan hasil kajian ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kajian Eksplorasi Etnomatematika pada Rumah Joglo Semar Tinandhu

No.	Etnomatematika	Bentuk Geometri	Penerapan Konsep Geometri
1.	<p>Tiang penyangga</p> 		<p>Pada tiang penyangga terdapat bangun ruang berbentuk tabung dengan bentuk yang sama (kongruen) dan sejajar dengan tiap-tiap tiang penyangganya.</p>

<p>2.</p>	<p>Umpak</p> 		<p>Bagian ini terdiri dari 4 buah bangun datar trapesium dengan alas berbentuk persegi serta memiliki volume sehingga membentuk bangun ruang limas trapesium. Disetiap bentuknya memiliki besar yang sama atau kongruen dan sejajar.</p>
<p>3.</p>	<p>Hiasan di tepi bawah atap</p> 		<p>Pada hiasan bawah atap dibuat berbentuk segitiga dari ukiran kayu yang sejajar dan sama besar atau kongruen. Transformasi geometri pada bagian ini merupakan bentuk dari refleksi atau pencerminan</p>
<p>4.</p>	<p>Penyangga erang-erang</p> 		<p>Pada penyangga erang-erang berbentuk segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku, sudut lancip dan sudut tumpul serta sehingga dapat diterapkan teorema pythagoras. Penyangga ini terbuat dari kayu yang berbentuk balok dan memiliki bentuk yang sama (kongruen) untuk setiap penyangga. Transformasi geometri merupakan bentuk dari translasi (pergeseran) dan refleksi (pencerminan).</p>
<p>5.</p>	<p>Jendela bagian depan</p> 		<p>Pada jendela bagian depan merupakan bentuk bangun ruang dari balok yang tegak lurus dan sejajar serta sama besar atau kongruen dengan penerapan transformasi geometri refleksi atau pencerminan.</p>
<p>6.</p>	<p>Jendela bagian samping</p> 		<p>Pada bagian jendela samping terdapat bentuk dari bangun datar persegi dan didalam persegi tersebut ada 2 bentuk bangun datar persegi panjang yang kongruen. Jendela terbuat dari kayu yang memiliki ketebalan atau bentuk 3 dimensi sehingga merupakan bentuk dari bangun ruang balok. Kartena meskipun bentuknya persegi yang memiliki sisi panjang dan lebar yang sama, namun pada sisi ketebalannya (samping) tidak sama dengan bagian depan atau belakang dari jendela tersebut.</p>

7.	<p>Payungan</p> 		<p>Bagian ini merupakan bentuk dari 6 buah bangun datar berbentuk segitiga sama kaki yang sebangun serta terdapat bangun ruang balok dari kayu penyusunnya.</p>
8.	<p>Tangga</p> 		<p>Jika dilihat dari depan dan samping, tangga seperti bentuk dari bangun ruang limas, trapesium persegi dan bentuk zig zag yang berasal dari dari susunan balok yang sebangun.</p>
9.	<p>Pintu tengah rumah</p> 		<p>Pada bagian ini terdapat bangun datar persegi dan persegi panjang yang sebangun dan dan kongruen serta memiliki ketebalan atau volume sehingga membentuk balok. Pada bagian kiri dan kanan. Pada bagian pola terdapat bentuk dari bangun ruang limas trapesium. Transformasi geometri pada bagian pintu merupakan bentuk dari refleksi (pencerminan)</p>
10.	<p>Motif ukiran pintu tengah</p> 		<p>Pada gapura pintu bagian teengah rumah terdapat motif berbentuk huruf Z yang merupakan bentuk dari garis zigzag dan membentuk bangun datar belah ketupat dengan bentuk yang sama besar (kongruen) pada setiap motifnya yang saling terhubung dan merupakan transformasi geometri dari refleksi (pencerminan).</p>
11.	<p>Atap Joglo Jompongan</p> 		<p>Jika dilihat dari depan, atap bagian atas dan bagian bawah berbentuk trapesium. Jika dilihat dari samping, atap bagian atas berbentuk bangun datar segitiga sama kaki dan bagian bawah berbentuk trapesium. Serta terdapat genteng berbentuk persegi panjang yang sama (kongruen). Bentuk atap bagian depan dan belakang serta bagian samping merupakan bentuk dari transformasi geometri yaitu refleksi (pencerminan).</p>

12.	Bagian pintu 	 	Pada bagian ini terdapat bangun datar persegi dan persegi panjang dengan ukuran yang sama (kongruen) yang memiliki ketebalan atau volume sehingga membentuk bangun ruang balok. pada bagian kiri dan kanan. Pada bagian pola terdapat bentuk dari bangun ruang limas trapesium. Transformasi geometri pada bagian pintu merupakan bentuk dari refleksi (pencerminan)
-----	--	--	--

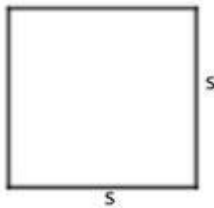
Konsep Geometri pada Struktur Bangunan Rumah Joglo Semar Tinandhu

Berdasarkan hasil kajian dapat ditentukan konsep-konsep matematika yang terdapat pada komponen struktur bangunan Rumah Joglo Semar Tinandhu, diantaranya: konsep bentuk-bentuk bangun datar, konsep bentuk-bentuk bangun ruang, konsep kesebangunan dan kekongruenan, dan konsep transformasi geometri.

1. Bangun Datar

Bangun datar merupakan ilmu matematika yang membahas tentang suatu objek atau bentuk berbentuk dua dimensi yang memiliki keliling dan luas bangun. Bangun datar memiliki bermacam-macam bentuk serta sifatnya. Konsep terkait keliling dan luas bangun datar banyak diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari, misalnya saat kita ingin membangun sebuah rumah maka kita harus dapat mengetahui dulu berapa luas pondasi rumah yang akan dibangun agar dapat memudahkan kita dalam mempersiapkan bahan-bahan sesuai luas dan keliling daerah yang akan dibangun. Macam-macam bangun datar juga banyak diterapkan dan ditemukan dalam keseharian kita. Contoh penerapannya yaitu bentuk ubin yang menyerupai bangun persegi, sisi meja menyerupai bentuk persegi panjang, motif jendela persegi, mainan layang-layang, bentuk lingkaran pada uang koin dan sebagainya. Berikut adalah macam-macam bangun datar beserta sifat dan rumusnya.

a. Persegi



Sifat:

- 1) Memiliki empat sisi yang sama panjang (dua pasang sisi yang sejajar).
- 2) Mempunyai empat sudut siku-siku.
- 3) Memiliki dua garis diagonal yang saling berpotongan tegak lurus.

Rumus:

$$L = \text{sisi} \times \text{sisi}$$

$$K = 4 \times \text{sisi}$$

b. Persegi Panjang



Sifat:

- 1) Memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan sama panjang.
- 2) Memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan sama panjang.
- 3) Keempat sudutnya siku-siku.

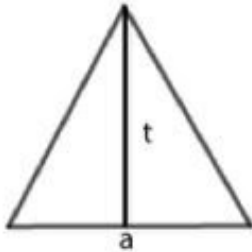
4) Memiliki dua garis diagonal yang sama panjang.

Rumus:

$$L = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$K = 2 \times (\text{panjang} + \text{lebar})$$

c. Segitiga

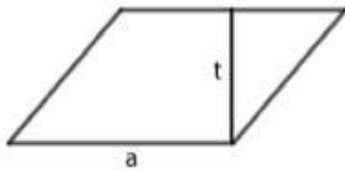


Berdasarkan panjang sisinya, bangun datar segitiga dibedakan menjadi; segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, segitiga sembarang. Berdasarkan besar sudutnya, bangun datar segitiga dibedakan menjadi; segitiga siku-siku, segitiga lancip, dan segitiga tumpul.

Rumus:

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$

d. Jajar Genjang



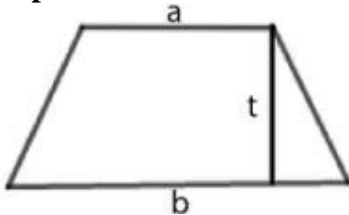
Sifat:

- 1) Memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan berhadapan sama panjang.
- 2) Memiliki dua pasang sudut yang berhadapan sama besar.
- 3) Memiliki dua garis diagonal yang membagi jajar genjang menjadi dua sama besar.

Rumus:

$$L = a \times t$$

e. Trapesium



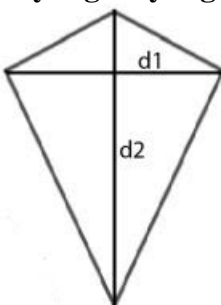
Sifat:

- 1) Memiliki sepasang sisi sejajar
- 2) Memiliki dua pasang sudut sama besar (trapesium sama kaki) atau memiliki dua sudut siku-siku (trapesium siku-siku).
- 3) Jumlah besar sudut yang berdekatan di antara dua garis sejajar adalah 180 derajat.

Rumus:

$$L = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$

f. Layang-Layang



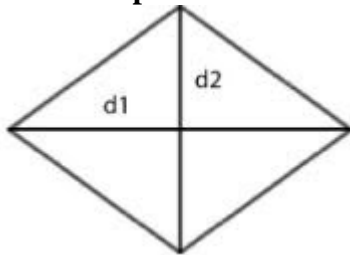
Sifat:

- 1) Memiliki sepasang sudut yang sama besar.
- 2) Memiliki dua pasang sisi yang sama panjang.

Rumus:

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

g. Belah Ketupat



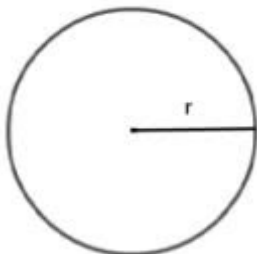
Sifat:

- 1) Memiliki empat sisi yang sama panjang.
- 2) Memiliki dua pasang sudut yang berhadapan sama besar.
- 3) Garis Diagonalnya saling berpotongan tegak lurus.

Rumus:

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

h. Lingkaran



Sifat:

- 1) Memiliki satu titik pusat.
- 2) Jarak sembarang titik pada lingkaran terhadap pusat adalah sama.

Rumus:

$$L = \pi \times r \times r$$

2. Bangun Ruang

Bangun ruang merupakan salah satu objek matematika yang mempelajari tentang bangun tiga dimensi yaitu bangun yang memiliki isi atau volume. Bangun ruang terdapat beraneka macam bentuk dan banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh penerapan bangun ruang pada benda-benda yang menyerupai bentuk bangun ruang, misalnya: bentuk lemari menyerupai bangun balok.

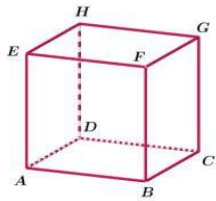
- bentuk dadu menyerupai bangun kubus
- bentuk kaleng menyerupai bangun tabung
- bentuk piramida menyerupai bentuk limas
- bentuk kelereng menyerupai bentuk bola
- bentuk terompet menyerupai bentuk kerucut dan sebagainya.

Bangun ruang terdiri atas beberapa macam dan terbagi menjadi dua kelompok berdasarkan bentuknya, yaitu bangun ruang sisi datar yaitu kubus, balok, prisma, serta limas dan bangun ruang sisi lengkung yang meliputi, tabung, kerucut, dan bola.

a. Bangun Ruang Sisi Datar

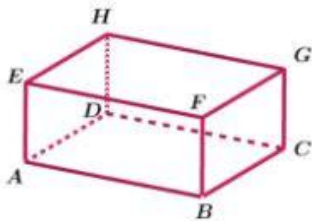
a. Kubus

Kubus merupakan bangun ruang sisi datar yang memiliki 6 sisi yang berbentuk persegi, 12 garis yang sejajar, 4 garis diagonal ruang, 6 garis diagonal bidang, dan sudut 90° dengan rumus volume: $V = r \times r \times r$



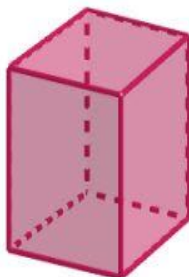
b. Balok

Bangun balok terdiri dari 6 sisi, 12 rusuk, 4 diagonal ruang, dan 6 bidang diagonal. Rumus volumenya: $V = p \times l \times t$



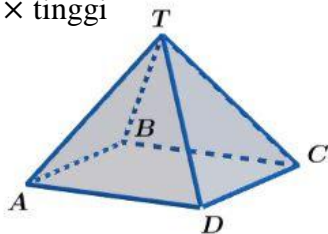
c. Prisma

Bangun prisma merupakan bangun ruang yang memiliki alas dan tutup. Alas dan tutup prisma terdiri atas dua buah bangun segi banyak yang saling kongruen. Bangun balok dan kubus juga termasuk dalam prisma yaitu prisma dengan alas dan tutup yang berbentuk segi empat. Selain itu juga terdapat prisma segitiga yaitu prisma dengan alas dan tutup berbentuk segitiga. Volumenya yaitu: $V = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$



d. Limas

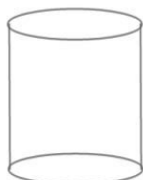
Pada bangun limas dengan puncak titik T memiliki alas dengan berbentuk segi banyak (persegi) Limas segi-n memiliki $n + 1$ sisi dan $2n$ rusuk. Volume limas yaitu: $V = 1/3 \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$



b. Bangun Ruang Sisi Lengkung

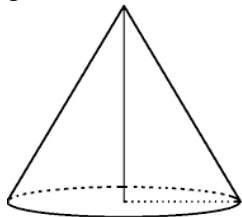
1) Tabung

Bangun Tabung memiliki 3 sisi dengan alas dan tutup berupa lingkaran dan memiliki volume $V = \pi \times r \times r \times t$. Dimana r adalah jari-jari lingkaran dan π adalah konstanta 3,14 atau $22/7$.



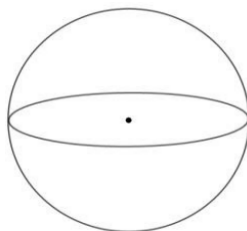
2) Kerucut

Bangun kerucut dengan alas berupa lingkaran, mempunyai dua sisi yaitu sisi alas lingkaran berupa lingkaran dan selimut kerucut. Volume kerucut yaitu: $V = 1/3 \times \pi \times r \times r \times t$



3) Bola

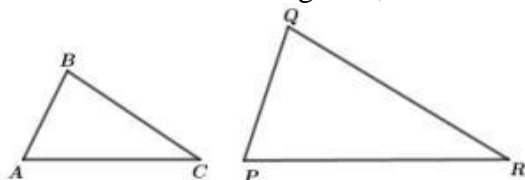
Pada Bangun bola memiliki 1 sisi. Setiap titik pada permukaan bola mempunyai jarak yang sama dengan titik pada pusat bola atau yang disebut dengan jari-jari bola. Volume bola yaitu; $V = 4/3 \times \pi \times r \times r \times r$



3. Kesebangunan dan Kongruenan

Dua bangun dapat dikatakan sebangun jika kedua bangun tersebut memenuhi dua syarat, yaitu sudut-sudut yang bersesuaian sama besar dan sisi-sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama.

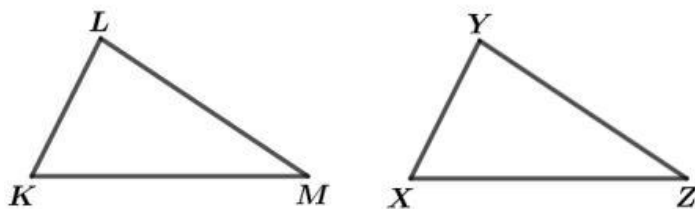
Berikut contoh kesebangunan;



Sudut-sudut yang bersesuaian, yaitu: $\angle ABC$ dengan sudut $\angle PQR$, Sudut $\angle ACB$ dengan sudut $\angle PRQ$, dan Sudut $\angle BAC$ dengan sudut $\angle QPR$. Sisi-sisi yang bersesuaian, yaitu; AB dengan PQ , BC dengan QR , dan AC dengan PR . Sisi-sisi yang bersesuaian tersebut memiliki perbandingan yang sama.

Dua bangun dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat, yaitu sudut-sudut yang bersesuaian sama besar dan sisi-sisi yang bersesuaian memiliki ukuran yang sama.

Contoh dua bangun yang kongruen;



Sudut-sudut yang bersesuaian yaitu sudut $\angle KLM$ dengan sudut $\angle XYZ$, sudut $\angle KML$ dengan sudut $\angle XZY$, dan sudut $\angle LKM$ dengan sudut $\angle YXZ$. Pada kedua bangun tersebut, sisi-sisi yang bersesuaian memiliki ukuran yang sama, yaitu sisi $KL =$ sisi XY , sisi $LM =$ sisi YZ , serta sisi $KM =$ sisi XZ .

Konsep kesebangunan dan kekongruenan banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Konsep kesebangunan dapat diterapkan untuk mengukur tinggi gedung, tinggi pohon, tinggi tiang, tinggi menara dan objek-objek lainnya.

4. Transformasi Geometri

Transformasi geometri adalah perubahan/perpindahan posisi objek dari suatu posisi awal (x,y) ke posisi lain (x', y') . Ada 4 macam transformasi geometri yaitu sebagai berikut:

a. Translasi (Pergeseran)

Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang memindahkan suatu titik sepanjang garis lurus dengan arah dan jarak. Jadi pada bentuk ini, suatu objek hanya mengalami perpindahan titik sedangkan bentuk objek tidak mengalami perubahan.

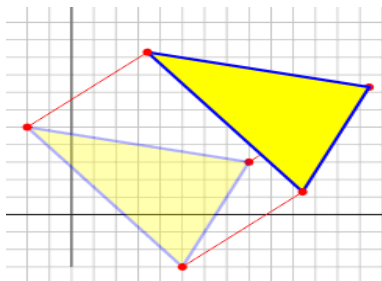
Rumus: $(x,y') = (a,b) + (x,y)$

Keterangan:

(x,y') = titik bayangan

(a,b) = vektor translasi

(x,y) = titik asal

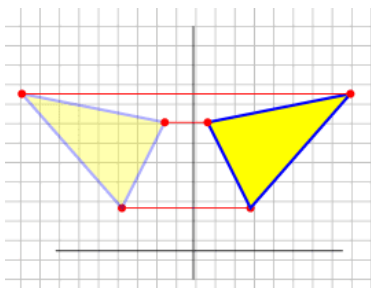


b. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi dalam transformasi geometri ini disebut juga dengan pencerminan. Refleksi memindahkan semua titik dengan menggunakan sifat pencerminan pada cermin datar.

Rumus umum refleksi:

- Pencerminan terhadap sumbu $-x$: $(x,y) \rightarrow (x,-y)$
- Pencerminan terhadap sumbu $-y$: $(x,y) \rightarrow (-x,y)$
- Pencerminan terhadap garis $y = x$: $(x,y) \rightarrow (y,x)$
- Pencerminan terhadap garis $y = -x$: $(x,y) \rightarrow (-y,-x)$
- Pencerminan terhadap garis $x = h$: $(x,y) \rightarrow (2h-x,y)$
- Pencerminan terhadap garis $y = k$: $(x,y) \rightarrow (x,2k-y)$

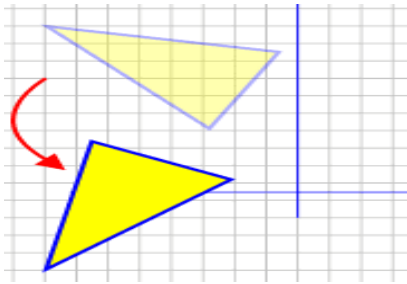


c. Rotasi

Rotasi dalam hal ini dapat dipahami sebagai memindahkan suatu titik ke titik yang lain. Prinsipnya, yakni memutar terhadap sudut dan titik pusat tertentu rotasi yang memiliki jarak sama dengan setiap titik yang di putar. Rotasi juga tidak mengubah ukuran objek.

Rumus:

- Rotasi 90° dengan pusat (a,b) : $(x,y) \rightarrow (-y+a+b,x-a+b)$
- Rotasi 180° dengan pusat (a,b) : $(x,y) \rightarrow (-x+2a,-y+2b)$
- Rotasi sebesar -90° dengan pusat (a,b) : $(x,y) \rightarrow (y-b+a,-x+a+b)$
- Rotasi sebesar 90° dengan pusat $(0,0)$: $(x,y) \rightarrow (-y,x)$
- Rotasi sebesar 180° dengan pusat $(0,0)$: $(x,y) \rightarrow (-x,-y)$
- Rotasi sebesar -90° dengan pusat $(0,0)$: $(x,y) \rightarrow (y,-x)$



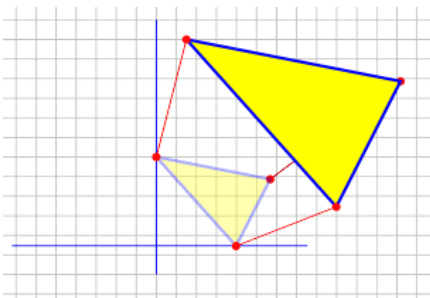
d. Dilatasi

Dilatasi dalam transformasi geometri dapat dipahami sebagai bentuk pembesaran atau pengecilan dari titik-titik yang membentuk sebuah bangun.

Rumus:

a) Dilatasi dengan pusat (0,0) dan faktor skala k : $(x,y) \rightarrow (kx,ky)$

b) Dilatasi dengan pusat (a,b) dan faktor skala k : $(x,y) \rightarrow (kx = k(x-a)+a, k(y-b)+b)$



SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian menunjukkan bahwa rumah Joglo Semar Tinandhu terdapat konsep matematika. Tanpa disadari dan tanpa memahami konsep matematika, masyarakat sekitar bahkan telah menerapkan konsep matematika yaitu konsep geometris dalam struktur rumah adat yang dihuni, baik berupa bentuk dan motif ornamen. Hal ini membuktikan bahwa telah adanya etnomatematika dengan konsep geometri pada rumah Joglo Semar Tinandhu. Hasil dari temuan konsep geometri tersebut berupa bangun datar yaitu bangun persegi, persegi panjang, segitiga, trapesium, belah ketupat. Bangun ruang yaitu kubus, balok, limas, dan prisma. Dan juga konsep kesebangunan dan kekongruenan serta transformasi geometri yang dapat dijadikan sebagai pendekatan terhadap siswa mengenai konsep geometri.

DAFTAR RUJUKAN

- Ambrosio, U. D. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Agustian. (2021, 14 Agustus). Bangun Datar: Pengertian, Macam, Sifat, Rumus, Soal. Diakses pada 13 November 2021, dari <https://www.google.com/amp/s/rumuspintar.com/bangun-datar/amp/>.
- Hardiani1, N., & Putrawangsa, S. (2019). *Etnomatematika Tradisi Pengukuran Masyarakat Suku Sasak Dan Potensi Pengintegrasianannya Dalam Pembelajaran Matematika*. 8(1), 159–174.
- Heron, J., & Barta, J. (2009). Culturally Relevant Word Problems in Second Grade: What are the effects? *The Journal of Mathematics and Culture*, 4(1), 23–49.
- Kusniyati, H. (2016). Aplikasi Edukasi Budaya Toba Samosir Berbasis Android. *Harni*, 9(1), 9–18.
- Luthfiati, U. (2016). Residensial Asitektur Joglo Semar Tinandhu. Diakses 13 November 2021, dari

<https://ulfieluthfiati.wordpress.com/2016/10/30/residensial-arsitektur-joglo-semar-tinandhu/>.

- Maharani, A., & Maulidia, S. (2018). Etnomatematika Dalam Rumah Adat Panjalin. *WACANA AKADEMIKA: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 224-235.
- Rosa, M., & Orey, D. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 4(2), 32-54.
- Rumushitung.com. (2015). Rumus Transformasi Geometri. Diakses pada 13 November 2021, dari <https://rumushitung.com/2015/04/18/rumus-transformasi-geometri/>.
- Sharon. (2021). Rumah Joglo, Jenis-jenis, dan Fungsi Ruangan. Dikutip 12 November 2021, dari <https://www.google.com/amp/s/www.ruparupa.com/blog/rumah-joglo-jenis-jenis-dan-fungsi-ruangan/amp/>.
- Sulistiyani, A. P., Windasari, V., Rodiyah, I. W., & Muliawati, N. E. (2019). Eksplorasi Etnomatematika Rumah Adat Joglo Tulungagung. *Media Pendidikan Matematika*, 7(1), 22-28.
- Zahroh, U. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Etnomatematika. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1-17.
- Zulkifli, A., & Ika, R. (2020). Eksplorasi Rumah Adat Joglo pada Materi Geometri di Sekolah Dasar. *JPGSD*, 8(4), 591-600. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/35814>