



Exploration of the Ethnomathematics of the Bung Karno Tomb Complex in Cultural Based Mathematics Learning

Asfira Zakiatun Nisa^{1*}, Imam Rofiki²

^{1,2} Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

*18190022@student.uin-malang.ac.id

Received: November 2021. Accepted: January 2021. Published: January 2022.

ABSTRACT

This research aims to find mathematical concepts in the Bung Karno tomb in real mathematics learning and provide ethnic mathematics options for human learning. This study uses qualitative methods of ethnographic research type. The subjects of this research are local people and cultural practitioners. Research tools consist of main tools (researchers) and auxiliary tools (observation forms and interview guides)—data obtained from observations, documents, literacy studies, and interviews. Observations and records are used to identify ethnic mathematics in the Bung Karno graves. At the same time, literature and interviews using triangulation were used to learn more about the cultural values that existed in the Bung Karno tomb. Data analysis uses Spradley's ethnographic types, including domain analysis, taxonomy analysis, component analysis, and cultural theme discovery. This research shows elements of mathematical (ethnic mathematics) in the Bung Karno tomb, namely the concepts of curved side spaces, sets, circles, rectangles and triangles, digital patterns, geometric transformations, and flat shapes. Therefore, Bung Karno's grave complex can be a source of learning at school.

Keywords: *ethnomathematics, mathematics, culture, Bung Karno's grave complex.*

How to Cite: Nisa, A. Z. & Rofiki, I. (2022). Exploration of the Ethnomathematics of the Bung Karno Tomb Complex in Cultural Based Mathematics Learning. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(1), 107-120.

PENDAHULUAN

Budaya dan matematika merupakan dua hal yang sangat erat kaitannya (Ditasona, 2018; Muhtadi et al., 2017; Risdiyanti & Prahmana, 2017). Budaya penting untuk dimasukkan sebagai topik dalam pembelajaran, karena pembelajaran di sekolah saat ini lebih menekankan pada pembentukan karakter positif yang mencerminkan nilai-nilai budaya bangsa (Arisetyawan et al., 2014; Dwidayati, 2018; Wahyuni et al., 2013). Selanjutnya, memasukkan budaya dalam pembelajaran akan membuat siswa termotivasi untuk mengenali budayanya dan bangga dengan budaya yang menjadi jati dirinya.

Matematika berbasis budaya atau matematika dalam budaya sering disebut etnomatematika (d'Ambrosio, 1985; Orey & Rosa, 2004) merupakan pendekatan yang digunakan untuk menjelaskan peran matematika dalam budaya. Etnomatematika berkaitan dengan hubungan antara budaya dan matematika dan bertujuan untuk berkontribusi pada pemahaman masing-masing serta interaksinya. Etnomatematika dapat diartikan sebagai suatu cara bagi orang-orang dari budaya tertentu yang memanfaatkan ide serta konsep matematika dalam budaya mereka (Budiarto et al., 2019; d'Ambrosio, 1985; Ditasona, 2018; Risdiyanti & Prahmana, 2017). Objek dalam etnomatematika adalah aktivitas komunitas, benda sejarah, dan produk budaya suatu masyarakat yang memiliki konsep matematika yang mencakup setidaknya dua tradisi yang sebagian berbeda. Yang pertama, berasal dari latar belakang pedagogis dan terutama

berkaitan dengan pendidikan matematika dalam konteks multikultural dan implikasi sosio-politiknya seperti yang dijelaskan oleh d'Ambrasio (1985) serta Powell dan Frankenstein (1997) yang lebih didorong oleh minat antropologis tentang bagaimana ide-ide matematika diekspresikan dalam perilaku budaya tertentu dan bagaimana mereka dipraktikkan oleh kelompok budaya. Tradisi tersebut yang perlu ditekankan saat ini.

Etnomatematika bertujuan untuk memahami hubungan antara matematika serta budaya, sehingga siswa dapat memahami matematika dengan lebih baik serta menciptakan pembelajaran matematika lebih bermakna yang sesuai dengan konteks budaya dan kehidupan sosial (Arisetyawan et al., 2014; Ditasona, 2018; Wahyuni et al., 2013). Pembelajaran matematika dengan pendekatan etnomatematika perlu ditekankan. Hal itu membuat pembelajaran menjadi bermakna, relevan, dan menarik (Achor et al., 2009), sehingga mengurangi kesan bahwa matematika sangat strukturalis dan mekanistik (Gravemeijer, 1994; Treffers, 1991). Pembelajaran menjadi lebih empiris (Freudenthal, 1991). Etnomatematika adalah paradigma belajar yang dapat meningkatkan kesadaran tentang bagaimana siswa dapat belajar secara efektif (Rosa & Orey, 2010) karena menekankan pada kemampuan masyarakat untuk berkembang dalam kelompok budaya yang berbeda dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peserta didik yang mendapatkan materi berorientasi

etnomatematika memiliki kemampuan pemahaman matematika yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang memanfaatkan metode pembelajaran konvensional. Oleh sebab itu, pembelajaran matematika berbasis budaya dapat menjadi salah satu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan metakognitif peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika. (Herawaty et al., 2018).

Kompleks makam Bung Karno terletak di Kota Blitar, Jawa Timur. Kompleks makam Bung Karno mempunyai beberapa objek sebagai bahan kajian studi etnomatematik seperti area makam, perpustakaan, dan museum. Untuk mengangkat sejarah budaya dan filosofi yang penting untuk disampaikan kepada siswa, peneliti melakukan studi etnomatematika di kompleks makam Bung Karno yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menemukan konsep matematika di kompleks makam Bung Karno sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran di sekolah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan model etnografi (antropologi kognitif) (Spradley, 2006). Etnografi memfokuskan dalam menemukan bagaimana orang mengatur adat istiadat mereka dalam pikiran dan kemudian menggunakannya dalam kehidupan. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, studi literasi, dan dokumentasi. Instrumen penelitian terdiri dari dua jenis instrumen yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama adalah

para peneliti. Instrumen pendukung berupa pedoman wawancara dan pedoman observasi. Informan yang digunakan adalah masyarakat sekitar dan praktisi budaya yang sudah berpengalaman dalam melakukan penelitian tentang budaya. Informan dipilih berdasarkan kriteria Spradley yaitu *full enculturation* (informan mengenal budaya dengan baik karena melaksanakan kegiatan budaya secara otomatis dan rutin dari tahun ke tahun), informan terlibat langsung dalam suasana budaya sehingga informan memberikan pengetahuan yang detail, informan tahu suasana budaya yang tidak diketahui peneliti, informan mempunyai waktu yang cukup, informan menggunakan bahasanya dalam mendeskripsikan kejadian dan memberikan analisis dan interpretasi. Analisis data menggunakan pendekatan etnografi yang dikemukakan oleh Spradley yaitu analisis domain, analisis taksonomi, analisis komponen, dan penemuan tema budaya (Spradley, 2006). Validitas data dikonfirmasi dengan Metode Triangulasi. Triangulasi dapat dilakukan dengan menggunakan lebih dari satu teknik pengumpulan data untuk mendapatkan data yang sama (Bachri, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang telah dikumpulkan, etnomatematika yang diperoleh dari kompleks Makam Bung Karno adalah sebagai berikut.

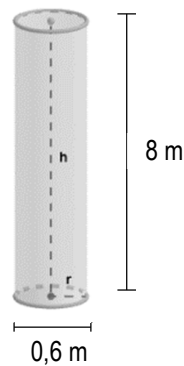
Pilar-Pilar Perpustakaan Bung Karno

Gambar 1 adalah pilar-pilar yang terdapat di sekitar Perpustakaan Bung Karno. Pilar-pilar tersebut mempunyai

tinggi 8 meter yang menggambarkan kemerdekaan Indonesia diraih pada bulan kedelapan, yaitu bulan Agustus. Pilar-pilar tersebut mempunyai diameter ± 60 cm serta berjumlah 21 buah terhitung dari halaman depan perpustakaan hingga belakang. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pilar tersebut mengintegrasikan dari konsep bangun ruang sisi lengkung.



Gambar 1. Pilar-Pilar di Halaman Perpustakaan Bung Karno



Gambar 2. Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung Tabung pada Pilar di Halaman Perpustakaan Bung Karno

Dari Gambar 2, terlihat bahwa pilar di halaman Perpustakaan Bung Karno tersebut terintegrasi pada konsep bangun ruang sisi lengkung tabung. Tabung (silinder) merupakan permukaan padat yang dihasilkan oleh garis yang

bergerak sejajar dengan garis tetap, sedangkan ujungnya menggambarkan sosok tertutup dalam sebuah bidang serta memiliki permukaan melengkung dengan dua ujung lingkaran kongruen yang sejajar satu sama lain (Sharma et al., 2017). Jika r adalah jari-jari alas, h adalah tinggi dan d adalah diameter alas, maka karena silinder adalah bentuk pembatas dari prisma, maka volume dan luas permukaan silinder juga dihitung dengan rumus yang sama dengan prisma.

Pada pilar tersebut, panjang diameter adalah 0,6 m atau berjari-jari 0,3 m dan tinggi 8 m. Dari panjang diameter dan tinggi pilar tersebut, maka peserta didik dapat mencari volume, luas permukaan, serta luas selimut (luas sisi tegak) tabung.

$$\begin{aligned} \text{Volume } (V) &= \frac{1}{3} \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times r^2 \times t \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 0,3^2 \times 8 \\ &= 0,75428... m^3 \end{aligned}$$

Jadi, volume pilar tersebut adalah $0,75428 m^3$.

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan} &= 2 \times \frac{22}{7} \times r(r + t) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 0,3(0,3 + 8) \\ &= 15,65142... m^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan pilar tersebut adalah $15,65142 m^2$.

$$\begin{aligned} \text{Luas selimut} &= 2 \times \frac{22}{7} \times r \times t \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 0,3 \times 8 \\ &= 15,08571... m^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas selimut pilar tersebut adalah $15,08571 m^2$.

Dalam pembelajaran, pilar-pilar di area Perpustakaan Bung Karno dapat menjadi objek pembelajaran matematika untuk topik bangun ruang sisi lengkung di kelas IX pada KD 4.7 yakni menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung” (Kemendikbud, 2018).

Penelitian lain mengenai integrasi konsep tabung dengan budaya yaitu seperti yang dilakukan oleh Isnaindah dan Mega (2020) menggunakan konteks budaya berupa gerabah Mlaten yang merupakan kerajinan asli dari Desa Mlaten, Mojokerto. Dari berbagai macam gerabah Mlaten tersebut, terdapat salah satu gerabah yang menggunakan konsep tabung yaitu gerabah tempat payung. Gerabah tersebut mempunyai tinggi 120 cm dengan diameter 50 cm. Dengan demikian, gerabah Mlaten dan pilar di halaman perpustakaan Bung Karno dapat menjadi salah satu inovasi bagi guru untuk mempelajari topik bangun ruang sisi lengkung.

Perpustakaan Bung Karno

Gambar 3 memperlihatkan susunan buku-buku yang ada di Perpustakaan Bung Karno. Buku-buku yang sejenis ditempatkan di rak yang sama dengan tujuan untuk mempermudah pengunjung perpustakaan untuk menemukan buku yang dicari. Buku anak-anak ditempatkan di rak khusus anak-anak, buku sejarah ditempatkan di rak khusus buku-buku sejarah, buku-buku sastra ditempatkan di rak khusus

untuk buku-buku sastra, begitu pula buku-buku yang lainnya. Hal tersebut merupakan penerapan dari konsep himpunan. Himpunan (*set*) merupakan sekumpulan objek-objek yang terdefinisi dengan jelas (Abdussakir, 2009). Sedangkan makna “jelas” di sini adalah himpunan tersebut dapat ditentukan dengan jelas anggota-anggotanya.



Gambar 3. Buku di Perpustakaan Bung Karno Ditempatkan di Rak yang Sama Sesuai Jenisnya

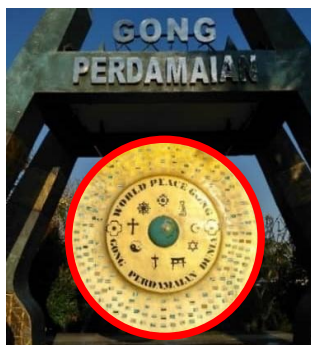
Dalam pembelajaran, sistem penataan buku-buku di rak Perpustakaan Bung Karno tersebut dapat menjadi objek pembelajaran matematika pada materi Himpunan kelas VII pada KD 3.4 yakni menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual (Kemendikbud, 2018).

Kartikasari (2017) menjelaskan bahwa hanya 6,25% peserta didik yang tidak mengalami kesulitan signifikan dalam melakukan proses perhitungan pada materi relasi dan fungsi, 32, sebesar 50% peserta didik mengalami kesulitan dalam memecahkan soal cerita karena peserta didik kurang memahami maksud dari soal yang diberikan, dan sebesar

32,8% peserta didik mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep terutama dalam membedakan domain dan kodomain. Hal tersebut terlihat bahwa topik himpunan masih dikategorikan sebagai konsep yang sulit dipahami oleh peserta didik. Perpustakaan Bung Karno menjadi alternatif solusi dari masalah tersebut, yaitu perpustakaan Bung Karno dapat menjadi objek pembelajaran matematika pada topik Himpunan. Dengan mengunjungi perpustakaan Bung Karno, peserta didik akan mendapatkan pengalaman baru dalam belajar.

Gong Perdamaian dan Gong Kiahi Djimat

Gambar 4 dan 5 adalah Gong Perdamaian (*World Peace Gong*) dan Gong Kiahi Djimat. Gong Perdamaian terletak di dekat pintu masuk Makam Bung Karno yang berada di sebelah barat Perpustakaan Bung Karno. Gong Perdamaian yang menjadi simbol perdamaian dan pemersatu dunia (*World Peace*) telah ada sejak tahun 2009. Gong ini memiliki diameter 2,5 meter dengan gambar-gambar bendera dan sembilan agama di seluruh dunia yang mengelilingi sisi depan gong.



Gambar 4. Gong Perdamaian



Gambar 5. Gong Kiahi Djimat

Sedangkan Gong Kiahi Djimat tersimpan di museum Bung Karno yang bersebelahan dengan Perpustakaan Bung Karno. Gong Kiahi Djimat dibuat pada tahun 1920 serta pernah dimiliki oleh keluarga Bung Karno yaitu Ibu Wardoyo yang bertempat tinggal di Blitar. Ketika Presiden Soekarno pergi ke Blitar (1950-1966), Gong Kiahi Djimat sering dipakai untuk mengisi pergelaran Wayang Kulit.

Dari kedua gambar tersebut, dapat diketahui bahwa gong tersebut mengintegrasikan pada konsep lingkaran. Lingkaran adalah sekumpulan titik dalam bidang yang berada pada jarak yang sama dari titik tetap di bidang yang sama. Titik tetap disebut pusat dan jarak konstan yang disebut sebagai jari-jari (Sharma et al., 2017).

Dalam pembelajaran, Gong Perdamaian dan Gong Kiahi Djimat tersebut dapat menjadi objek pembelajaran matematika pada materi pokok lingkaran kelas VIII pada KD 3.7 yakni menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran serta hubungannya (Kemendikbud, 2018).

Pembelajaran matematika dengan Gong Perdamaian Dunia dan Gong Kiahi Djimat sebagai objek pembelajaran pada materi pokok lingkaran dapat dilakukan dengan mengajak peserta didik berkunjung ke kompleks makam Bung Karno salah satunya di museum Bung Karno. Guru dapat membimbing peserta didik untuk lebih memahami konsep lingkaran selain mengenalkan salah satu budaya sekaligus peninggalan sejarah Indonesia. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Petronela, dkk (2019) mengungkapkan bahwa terdapat konteks budaya pada alat musik tradisional Nusa Tenggara Timur, yaitu alat musik tradisional masyarakat Sikka yang dikenal dengan sebutan Gong Waning. Gong Waning juga terintegrasi dengan konsep bangun datar lingkaran serta bangun ruang berupa tabung dan kerucut.



Gambar 6. Gunungan Wayang Kulit (Kayon)

Gunungan Wayang

Gunungan Wayang terletak di kedua sisi Gong Perdamaian yang mempunyai makna tanda dari pergantian waktu. Gunungan merupakan boneka atau tokoh yang berupa replika gunung

yang runcing seperti tumpeng yang terdapat dalam wayang kulit purwa (Kasmahidayat, 2012). Berdasarkan strukturnya, gunung wayang kulit dibagi menjadi 3 bagian, yaitu *Palemahan* (bumi manusia) yang posisinya di bagian paling bawah, *Lengkeh* dan *Genukan* yang posisinya di atas *Palemahan*, serta *Pucuk* yang posisinya berada di bagian paling atas (Gambar 6).

Berikut adalah cuplikan wawancara peneliti dengan salah satu praktisi budaya di Kabupaten Blitar berinisial DH mengenai Gunungan Wayang.

.....

Peneliti : "Mengapa ini dinamakan Gunungan Wayang?"

Subjek : "Dinamakan Gunungan karena bentuknya mengerucut menyerupai gunung"

Peneliti : "Lalu, apa fungsi Gunungan Wayang ini?"

Subjek : "Gunungan Wayang bisa menjadi pembuka, penutup pagelaran, sebagai angin, api, mendung, dan lain-lain"

Peneliti : "Kalau dilihat-lihat, Gunungan Wayang ini tersusun dari berbagai bentuk dan motif, ya. Tapi apa makna Gunungan yang berbentuk sedemikian ini?"

Subjek : "Pertama, Gunungan ini adalah satu simbol yang menyatakan manusia dan alam. Di dalam satu kehidupan, kehidupan dan alam adalah dua hal yang menyatu. Alam membutuhkan kehidupan dan kehidupan membutuhkan alam. Pada diri makhluk hidup sendiri terjadi 4 hal, yaitu lahir (manusia dan hewan), menetas (hewan bertelur), tumbuh (tumbuhan), serta kelahiran-kematian. Ada kalimat bahwa lahir itu antara manusia dan hewan, tetapi ada juga lahir sebagai manusia tapi perwatakannya seperti hewan.

Peneliti : "Lalu, bisa kita lihat di sini ada 5 sudut yaitu 4 sudut di bawah dan 1 sudut di atas. Apa maknanya?"

Subjek : “4 sudut ini menggambarkan 4 nafsu atau 4 saudara kita. Di dalam kehidupan, kiblat 4 ini bisa dikatakan Bapa kang Asma Kadi, Biyung kang Asma Nidhi. Lalu, mengerucut ke satu titik artinya suatu kelahiran atau kelahiran baru. Ibarat pohon yang dibelit oleh pohon yang merambat. Jadi, urip ngelantari urip. Dari Bapa kang Asma Kadi, Biyung kang Asma Nidhi tersebut menjadi satu sebab atau sarana bagi kelahiran seorang anak manusia. Satu titik yang bermakna satu kehidupan, makanya dinamakan kayon atau kayun yang artinya adalah hidup.”

Peneliti : “Kemudian, di sini juga tergambar hutan, apa makna hutan di Gunungan ini?”

Subjek : “Hutan artinya menggambarkan suasana yang sepi. Sepi di sini bukan berarti sepiunya alam ini, tetapi sepiunya hati manusia untuk menuju pada satu titik menyatu dengan Tuhannya. Seperti pepatah Jawa yang menyatakan di hutan untuk mencari klanceng putih (sejenis lebah), dalam filsafat Jawa yaitu niat kang kenceng, ati lan putih, artinya niat yang sungguh-sungguh dengan hati yang bersih. Yang demikian ini tidak mudah karena di hutan ini banyak hewan-hewan yang menggambarkan bagaimana manusia harus memerangi itu semua untuk menuju ke satu titik yang disebut sebagai titik kesejatan atau orang biasa mengenalnya sebagai Manunggaling Kawula Gusti.”

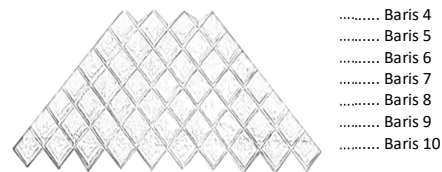
.....

Dari cuplikan wawancara tersebut, memperlihatkan bahwa Gunungan Wayang mempunyai makna filosofis sekaligus mengandung konsep matematika di dalamnya, seperti konsep geometris, sudut, dan pola bilangan.



Gambar 7. Konsep Geometris Gunungan Wayang

Dari Gambar 7 terlihat bahwa pada bagian *Pucuk* serta *Lengkeh* dan *Genukan* pada Gunungan Wayang Kulit tersebut terdapat bentuk yang menyerupai segitiga, belah ketupat, dan trapesium. Selain itu, pada motif atap di bagian *Lengkeh* dan *Genukan* Gunungan Wayang Kulit terlihat struktur segitiga Pascal pada konsep binomial Newton.

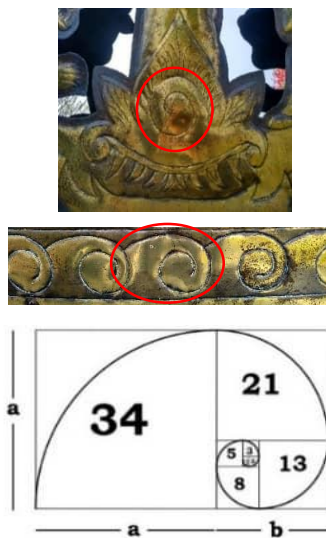


Gambar 8. Segitiga Pascal Motif Atap Gunungan Wayang

Segitiga Pascal dibangun oleh matematikawan Perancis sekaligus fisikawan dan penemu bernama Blaise Pascal (1623-1662). Segitiga Pascal juga disebut sebagai segitiga Cina atau Gunung Meru. Segitiga Pascal adalah deretan angka tak berhingga yang dibangun dengan diawali dengan angka 1. Untuk mendapatkan baris baru, kita harus menjumlahkan dua nilai yang berdekatan dari baris sebelumnya, lalu mengulangi algoritma ini delapan kali, sehingga kita dapat membuat sebuah segitiga.

$$\begin{array}{cccccc}
 & & & & & 1 \\
 & & & & & 1 & 1 \\
 & & & & 1 & 2 & 1 \\
 & & 1 & 3 & 3 & 1 \\
 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\
 1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \\
 & & \dots & & &
 \end{array}$$

Segitiga Pascal dikenal karena sifat aritmetiknya yang indah, sehingga seringkali dipelajari bersamaan dengan ekspansi binomial. Diketahui juga bahwa deret Fibonacci = 1, 2, 3, 5, 8, ... diperoleh dari segitiga Pascal dengan mengambil jumlah diagonal.



Gambar 9. Konsep Barisan Fibonacci Gunungan Wayang

Dari Gambar 9 terlihat bahwa pada bagian *Lengkeh* dan *Genukan* serta *Palemahan* pada Gunungan Wayang Kulit membentuk barisan Fibonacci. Secara rekursif, deret Fibonacci dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$F(n) = \begin{cases} 0, & \text{jika } n = 0; \\ 1, & \text{jika } n = 1 \\ F(n-1) + F(n-2) & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Berdasarkan pola yang dibentuk pada gambar 8, diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 0 + 1 &= 1 \\
 1 + 1 &= 2 \\
 2 + 1 &= 3 \\
 3 + 2 &= 5 \\
 5 + 3 &= 8 \\
 8 + 5 &= 13 \\
 13 + 8 &= 21 \\
 21 + 13 &= 34 \\
 34 + 21 &= 55 \\
 &\dots
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan barisan 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... dan jika kita membagi bilangan yang satu dengan bilangan satu angka di urutan sebelumnya, maka akan diperoleh

$$\begin{aligned}
 1 \div 1 &= 1 \\
 2 \div 1 &= 2 \\
 3 \div 2 &= 1,5 \\
 5 \div 3 &= 1,666667 \\
 8 \div 5 &= 1,6 \\
 13 \div 8 &= 1,625 \\
 21 \div 13 &= 1,61538462 \\
 34 \div 21 &= 1,61904762 \\
 55 \div 34 &= 1,61764706 \\
 89 \div 55 &= 1,61818182 \\
 144 \div 89 &= 1,61797753 \\
 \hline
 233 \div 144 &= 1,61805556 \\
 377 \div 233 &= 1,61802575 \\
 610 \div 377 &= 1,61803714 \\
 &\dots
 \end{aligned}$$

Pada baris ketiga belas, perbandingan nilai yang diperoleh hampir sama, yaitu 1,618 dimana perbandingan ini juga disebut sebagai rasio emas (*golden ratio*).

Dalam pembelajaran, Gunung Wayang pada bagian tersebut dapat menjadi objek pembelajaran matematika pada materi pokok segitiga dan segiempat kelas VII KD 4.11 yakni menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga, serta materi pola bilangan kelas VIII pada KD 3.1 yakni menentukan pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek dan KD 4.1 yakni menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola barisan dan barisan konfigurasi objek (Kemendikbud, 2018).

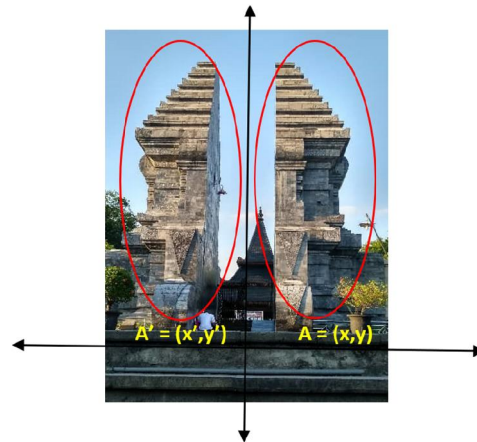
Shinta Mariam, dkk (2018) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik materi pola bilangan masih tergolong rendah dalam memahami, menentukan model, menentukan permasalahan, melihat hasil pekerjaannya. Jumlah peserta didik sebanyak 20 memperoleh jumlah skor 226 sehingga persentase yang diperoleh adalah 56,5%. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemecahan matematis peserta didik tersebut yaitu peserta didik belum bisa mengimplementasikan materi yang mereka dapat dari suatu bentuk ke kehidupan nyata. Dengan mengenalkan Gunung Wayang (Kayon) pada peserta didik, diharapkan peserta didik dapat memahami serta memecahkan masalah pola bilangan dengan baik.

Gapura Makam Bung Karno

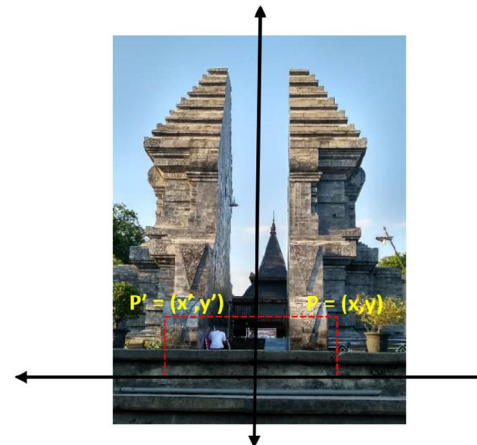
Gambar 10 memperlihatkan bangunan gapura yang berfungsi sebagai

pintu masuk Makam Bung Karno. Pada gapura tersebut terdapat konsep matematis transformasi geometri. Transformasi geometri adalah perubahan setiap titik koordinat (*fulcrum*) menjadi koordinat lain pada suatu bidang dengan aturan tertentu (Ditasona, 2018). Misalnya, transformasi (*T*) ke $P(x, y)$.

$$P(x, y) \rightarrow P'(x', y')$$



Gambar 10. Konsep Transformasi Geometri pada Gapura Makam Bung Karno



Gambar 11. Refleksi pada Gapura Makam Bung Karno

Gambar 11 menunjukkan bahwa bentuk gapura Makam Bung Karno yang memperlihatkan konsep transformasi geometri yaitu refleksi. Masyarakat

menggunakan konsep transformasi geometri yaitu refleksi. Refleksi merupakan transformasi yang menggerakkan setiap titik bidang dengan menggunakan bayangan pencerminan dari titik yang akan dipindahkan (Ditasona, 2018). Refleksi pada $y - axis$ (vertikal), jika titik $P(x, y)$ adalah $P'(x', y')$ sehingga $P'(x', y') = P'(-x, y)$. Bentuk matriksnya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x' &= -x \\ y' &= y \\ \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Dalam pembelajaran, gapura Makam Bung Karno dapat menjadi objek pembelajaran transformasi geometri untuk kelas IX sesuai KD 3.5 yakni menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi dan dilasi) terkait dengan masalah kontekstual (Kemendikbud, 2018).

Selain mengenalkan konsep transformasi geometri pada gapura makam Bung Karno, guru dapat mengenalkan konsep transformasi geometri pada kain batik besurek Bengkulu yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran seperti yang dilakukan pada penelitian sebelumnya oleh Yanti dan Haji (2019) terutama dalam membantu memahami konsep transformasi geometri serta memberikan pembelajaran ruang kelas yang realistik dan kontekstual.

Bentuk Atap Makam Bung Karno

Dari Gambar 12, terlihat bahwa atap Makam Bung Karno menyerupai bentuk limas segi empat (piramida). Piramida didefinisikan sebagai suatu

polihedron yang dihasilkan dengan mengaitkan tiap simpul dari poligon ke suatu titik di luar sisi poligon. Oleh sebab itu, sisi miring limas merupakan segitiga. (Unlu & Horzum, 2018).



Gambar 12. Atap Makam Bung Karno (Tampak Luar)



Gambar 13. Atap Makam Bung Karno (Tampak Dalam)

Atap Makam Bung Karno bagian dalam terintegrasi dengan konsep dilatasi (perbesaran). Dilatasi merupakan sebuah transformasi pembesaran atau penyusutan proporsional gambar pada bidang koordinat berdasarkan faktor skala. Dilatasi yang menghasilkan gambar lebih besar disebut pembesaran. Dilatasi yang menghasilkan gambar lebih kecil disebut reduksi.

Dalam pembelajaran, gapura Makam Bung Karno dapat menjadi

objek pembelajaran transformasi geometri untuk kelas IX sesuai KD 3.5 yakni menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi dan dilasi) terkait dengan masalah kontekstual serta materi pokok bangun ruang sisi datar kelas VIII sesuai KD 3.9 yakni menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas (Kemendikbud, 2018).

Budiarto & Artiono (2019) menjelaskan bahwa salah satu masalah geometri yang didasarkan pada keterampilan dasar geometri adalah keterampilan visual. Pembelajaran berbasis etnomatematika dapat menjadi jembatan untuk meningkatkan keterampilan visual dalam pembelajaran geometri. Atap makam Bung Karno merupakan objek kontekstual yang memudahkan siswa dalam mengenali bentuk limas segi empat dan konsep dilatasi. Dengan pembelajaran kontekstual, berbagai metode serta sarana digunakan sebagai strategi guna meningkatkan kemampuan matematika peserta didik, hendaknya guru mengaplikasikan inovasi pembelajaran dengan melakukan transformasi dalam proses pembelajaran matematika.

PENUTUP

Berdasarkan hasil eksplorasi di atas, dapat disimpulkan bahwa objek etnomatematika pada kompleks makam Bung Karno mengandung konsep-konsep matematika, yaitu konsep bangun ruang sisi lengkung, himpunan, lingkaran, segi empat dan segitiga, pola bilangan, transformasi geometri, dan bangun ruang sisi datar. Konsep matematika yang terdapat pada makam

Bung Karno dianggap sebagai pembelajaran matematika khusus yang bernilai karena masyarakat Blitar telah mengadopsi konsep matematika ini dari generasi ke generasi, serta diharapkan dapat menjadi referensi dalam pembelajaran matematika kontekstual. Harapannya, hasil eksplorasi ini yang berupa konsep-konsep matematika tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar berbasis budaya serta sumber belajar matematika yang inovatif di sekolah sehingga peserta didik akan lebih memahami implementasi konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini perlu dikembangkan lagi lebih mendalam dengan subjek penelitian yang lebih banyak serta perlunya mengaitkan dengan media pembelajaran etnomatematika pada kompleks makam Bung Karno.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir, A. (2009). *Matematika 1: Kajian integratif matematika dan Al-Qur'an*. UIN-Maliki Press.
- Achor, E. E., Imoko, B., & Uloko, E. (2009). Effect of ethnomathematics teaching approach on senior secondary students' achievement and retention in locus. *Educational Research and Review*, 4(8), 385–390.
- Arisetyawan, A., Suryadi, D., Herman, T., Rahmat, C., & No, J. D. S. (2014). Study of Ethnomathematics: A lesson from the Baduy Culture. *International Journal of Education and Research*, 2(10), 681–688.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan validitas data melalui triangulasi

- pada penelitian kualitatif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(1), 46–62.
- Budiarto, M. T., & Artiono, R. (2019). Geometri dan permasalahan dalam pembelajarannya (suatu penelitian meta analisis). *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 1(1), 9–18.
- Budiarto, M. T., Artiono, R., & Setianingsih, R. (2019). Ethnomathematics: Formal Mathematics Milestones for Primary Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 12139.
- d'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Ditasona, C. (2018). Ethnomathematics Exploration of the Toba Community: Elements of Geometry Transformation Contained in Gorga (Ornament on Bataks House). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1), 12042.
- Dwidayati, N. (2018). Exploring ethnomathematics in Central Java. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1), 12108.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht, The Netherlands: D. Reidel Publishing Company.
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing realistic mathematics education*.
- Herawaty, D., Widada, W., Novita, T., Waroka, L., & Lubis, A. (2018). Students' metacognition on mathematical problem solving through ethnomathematics in Rejang Lebong, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 12089.
- Kartikasari, R., & Masduki, S. S. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Pada Siswa SMP. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kasmahidayat, Y. (2012). *Seni tradisi sebagai media apresiasi dan pembelajaran seni*. CV. Bintang WarliArtika.
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud 37 tahun 2018,*” Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mariam, S., Rohaeti, E. E., & Sariningsih, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Madrasah Aliyah pada Materi Pola Bilangan. *Journal on Education*, 1(2), 156–162.
- Muhtadi, D., Sukirwan, W., & Prahmana, R. C. I. (2017). *Sundanese ethnomathematics: Mathematical activities in estimating, measuring, and making patterns J. on Math. Educ.*
- Orey, D., & Rosa, M. (2004). Ethnomathematics and the teaching and learning mathematics from a multicultural perspective. *Ethnomathematics and Mathematics Education*. Tipografia Editrice Pisana.(Copenhagen). 156p.
- Pertiwi, I. J., & Budiarto, M. T. (2020). Eksplorasi etnomatematika pada gerabah mlaten. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 438–453.
- Powell, A. B., & Frankenstein, M. (1997). *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in*

- mathematics education. SUNY Press.
- Risdiyanti, I., & Prahmana, R. C. I. (2017). Ethnomathematics: Exploration in javanese culture. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 12032.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2010). *For a Critical Ethnomathematics Perspective: Get off the dance floor and get on the balcony!*
- Sharma, M. C., Saxena, D., & Singh, V. (2017). *Unit-11 Mensuration: Area and Volume*. IGNOU.
- Spradley, J. P. (2006). *Metode Etnografi (terjemahan)*. Tiara Wacana.
- Susantya, P. I., Zaenuri, M., & ... (2019). Eksplorasi Etnomatematika Alat Musik Gong Waning Masyarakat Sikka. *Prosiding Seminar* <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsca/article/download/284/269>
- Treffers, A. (1991). Didactical background of a mathematics program for primary education. *Realistic Mathematics Education in Primary School*, 21–56.
- Unlu, M., & Horzum, T. (2018). Mathematics Teacher Candidates' Definitions of Prism and Pyramid. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(2), 670–685.
- Wahyuni, A., Tias, A. A. W., & Sani, B. (2013). Peran etnomatematika dalam membangun karakter bangsa. *Makalah Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Prosiding, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta: UNY*.
- Yanti, D., & Haji, S. (2019). Studi Tentang Konsep-Konsep Transformasi Geometri Pada Kain Besurek Bengkulu. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 265–280.