

KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA SUMUR GUMULING DI OBJEK WISATA TAMANSARI YOGYAKARTA

Brigita Fanny Septiana¹⁾, Angela Puan Tiara Gandis²⁾, Putri Karunia Krishutami³⁾

^{1) 2) 3)} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma

brgtfanny@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi etnomatematika peninggalan sejarah berupa bagian-bagian bangunan pada objek wisata Tamansari Yogyakarta, khususnya pada bangunan Sumur Gumuling. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas pengumpulan data pustaka yang diperoleh dari data kepustakaan dan pengumpulan data lapangan yang terdiri dari observasi, dokumentasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk bangunan pada Sumur Gumuling memiliki etnomatematika yang berkaitan dengan konsep matematika, diantaranya (1) tempat wudhu pada Sumur Gumuling terkait dengan konsep bangun ruang sisi lengkung yaitu tabung, (2) bentuk struktur gabungan anak tangga Sumur Gumuling terkait konsep geometri yaitu paraboloida. Kesimpulan dari hasil penelitian menyatakan bahwa bangunan pada Sumur Gumuling di Tamansari dapat diimplementasikan pada jenjang sekolah. Terdapat aspek matematis yang diimplementasi berupa soal-soal latihan.

Kata kunci: Etnomatematika, Tamansari, Sumur Gumuling

ABSTRACT

The goals of this study is to identify ethnomatemics of historical relics in the form of parts of buildings in Yogyakarta Tamansari attractions, especially in the Gumuling Well's building. This research is a qualitative descriptive study. Data collection techniques in this study consisted of library data collection obtained from library data and field data collection consisting of observation, documentation, and interviews. The results showed that the shape of the building in the Gumuling Well had ethnomatematics related to the mathematical concept, including (1) The ablution place in the Gumuling Well was related to the concept of building curved side spaces namely tubes, (2) The combined structure of the Gumuling Well steps related to the concept of geometry namely elipsoida. The conclusion from the results of the study states that the building at the Gumuling Well in Tamansari can be implemented at the school level. There are mathematical concept that are implemented in the form of practice questions or exercise.

Key words: Ethnomatematics, Tamansari, Gumuling Well

PENDAHULUAN

Tamansari merupakan salah satu objek wisata di Yogyakarta yang sering dikunjungi. Tamansari merupakan situs sejarah Keraton Yogyakarta yang dibangun pada masa pemerintahan Sultan Hamengku Buwono 1 (HB I) pada tahun 1758-1765/9 (Noviandri & Sabono, 2018). Menurut *tour guide* yang menyebutkan bahwa lokasi dimana Taman Sari ini dibangun adalah di tempat yang dulunya merupakan Keraton Lama, Pesanggrahan Garjitawati. Pesanggrahan ini dulunya didirikan oleh Susuhan Paku Buwono II yang digunakan untuk persinggahan dan istirahat kereta berkuda yang hendak melakukan perjalanan ke Imogiri.

Struktur bangunan Taman Sari ini dirancang oleh arsitek asal Portugis bernama Demang Tegis yang dipimpin oleh Tumenggung Mangudipuro, namun seluruh biaya pembangunan ini ditanggung oleh Bupati Madiun Tumenggung Prawirosentiko berserta rakyatnya. Sehingga, daerah Madiun saat itu bebas dari pembayaran pajak, namun di tengah pembangunan Tamansari, Tumenggung Mangudipuro mengundurkan diri dan digantikan dengan Pangeran Natakusuma.

Tamansari resmi dibuka secara efektif antara tahun 1765-1812. Bangunan ini difungsikan sebagai kebun Kerajaan dan banyak digunakan sebagai area rekreasi oleh para keluarga Kerajaan. Namun, ada beberapa bangunan yang digunakan sebagai benteng pertahanan apabila istana diserang oleh musuh. Tamansari memiliki kurang lebih 57 bangunan yang terdiri dari gedung, kolam pemandian, kanal air, danau buatan, jembatan gantung, bahkan lorong-lorong bawah air. Setiap bangunan pada Tamansari memiliki sebutannya masing-masing seperti Pulo Kenanga, Gedhong Kenanga, Sumur Gumuling, Gedhong Lopak-Lopak (Gopok-Gopok), Gedhong Gapura Hageng, Umbul Pasiraman, Gedhong Gapura Panggung, Gedhong Temanten, Gedhong Sekawan, namun bagian yang paling dikenal adalah Sumur Gumuling.

Sumur Gumuling merupakan suatu tempat ibadah berupa masjid yang berada di bawah tanah. Hal ini ditunjukkan pada bangunan tersebut terdapat tempat imam. Dulunya jika adzan di Sumur Gumuling ini akan terdengar di seluruh kota. Sumur Gumuling ini berbentuk ceruk melingkar dan terdiri dari dua lantai yang digunakan untuk jemaah laki-laki dan perempuan. Meskipun disebut masjid, struktur bangunan Sumur Gumuling tidak seperti bangunan masjid pada umumnya. Sesuai namanya gumuling dalam bahasa Jawa berarti berputar dalam lingkaran. Selain itu, sumur gumuling tersusun oleh beberapa anak tangga untuk menuju ke lantai kedua.

Pada perkembangannya melalui berbagai kajian ada kaitan antara matematika dan budaya yang dikenal dengan etnomatematika. Konsep dari etnomatematika sendiri mencakup kultural, kode, simbol, mitos, penalaran, struktur, dan informasi yang spesifik yang nantinya dikembangkan oleh semua budaya. Etnomatematika sendiri merupakan ilmu pengetahuan matematika yang meneliti terhadap suatu kelompok sosiokultural masyarakat yang di dalamnya termasuk jargon, kode, simbol, mitos, bahasa, bahkan cara-cara tertentu yang digunakan masyarakat untuk menalar dan menyimpulkan. Etnomatematika juga menggunakan teknik dalam menghitung, mengukur, menjelaskan, dan memahami situasi yang terdapat di lingkungan sosial dan budaya (Dominikus, 2018).

Melalui etnomatematika, pembelajaran di sekolah dapat disampaikan dengan interaktif. Pendidik akan lebih mudah apabila dalam menyampaikan materi matematika menggunakan terapan yang ada di daerahnya. Pada penelitian kali ini akan dikaji berbagai aspek matematis yang membahas mengenai penerapan etnomatematika pada bangunan objek wisata Tamansari Yogyakarta, khususnya pada bangunan di Sumur Gumuling.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yaitu mendeskripsikan dan menganalisis tentang peninggalan kebudayaan melalui penelitian lapangan, sehingga ditemukan bentuk dari bagian-bagian bangunan dari objek wisata Tamansari Yogyakarta yang dapat dijadikan media dalam memahami konsep matematika (Spradley, 2007). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas pengumpulan data pustaka yang diperoleh dari data kepustakaan dan pengumpulan data lapangan yang terdiri dari observasi, dokumentasi, dan wawancara. Hasil observasi dan dokumentasi berupa catatan lapangan yang berupa tulisan dan perhitungan selama kegiatan observasi dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi, pengamatan, wawancara, dan dokumentasi bangunan Sumur Gumuling pada objek wisata Tamansari Yogyakarta memiliki bentuk tabung dan paraboloid. Dalam pembahasan ini disajikan bentuk bangun tabung dan hiperboloida berdaun satu pada situs Sumur Gumuling pada objek wisata Tamansari Yogyakarta dan konsep matematika yang menjelaskan bentuk tersebut.

1. Konsep Tabung pada Kolam Sumur Gumuling

Sumur Gumuling merupakan suatu tempat ibadah berupa masjid yang berada di bawah tanah. Sumur Gumuling berbentuk ceruk melingkar dan terdiri dari dua lantai yang digunakan untuk jamaah laki-laki dan perempuan (Leushuis, 2014). Karena bangunan ini berupa masjid, maka diperlukanlah tempat wudhu yang digunakan oleh jemaah yang akan melakukan shalat. Tempat wudhu tersebut berada di tengah bangunan, lebih tepatnya berada di bawah anak tangga, yang berbentuk tabung.



Gambar 1. Tempat wudhu jemaat

Di tempat tersebut digunakan konsep matematika berupa bangun ruang, khususnya bangun ruang sisi lengkung yaitu berupa tabung. Berdasar hasil observasi diperoleh bahwa diameter tabung 4 meter dengan tinggi tabung 57 cm atau 0,57 meter, sehingga dapat diperoleh suatu perhitungan volume tabung dan selimut tabung. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume tabung} = \pi r^2 t$$

$$\text{Luas selimut tabung} = 2\pi r t$$

Keterangan : r = jari-jari alas tabung

t = tinggi tabung

Berdasarkan observasi yang telah kami lakukan, dapat diketahui bahwa Volume tempat wudhu tersebut ialah,

$$\begin{aligned} \text{Volume tabung} &= \pi r^2 t \\ &= \pi (2)^2 \cdot (0,57) \\ &= 2,28\pi \text{ m}^3 \end{aligned}$$

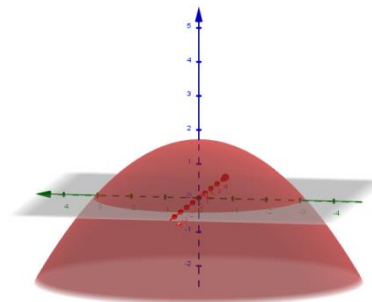
$$\begin{aligned} \text{Luas selimut tabung} &= 2\pi r t \\ &= 2\pi (2)(0,57) \\ &= 2,28\pi \text{ m}^2 \end{aligned}$$

2. Konsep Paraboloida pada Anak Tangga Sumur Gumuling

Sumur Gumuling merupakan suatu tempat ibadah berupa masjid yang berada di bawah tanah. Sumur Gumuling berbentuk ceruk melingkar dan terdiri dari dua lantai yang digunakan untuk jamaah laki-laki dan perempuan (Leushuis, 2014). Karena bangunan tersebut terdiri atas dua lantai kemudian untuk menuju ke lantai kedua terdapat tangga yang menjadi satu kesatuan dengan tempat wudhu jemaah.



Gambar 2. Struktur tangga sumur gumuling



Gambar 3. Kaitan dengan konsep paraboloida

Di tempat tersebut digunakan konsep matematika berupa geometri analitik, khususnya paraboloida. Berdasarkan hasil observasi diperoleh bahwa jarak antara titik puncak dengan pusat lingkaran yang sejajar dengan lantai satu adalah 1,7 m dan jarak antara tiang yang memuat tangga dengan pusat lingkaran yang sejajar dengan lantai satu adalah 2,2 m, sehingga dapat diperoleh suatu grafik persamaan sebagai berikut.

Diperoleh $(2.2, 0, 0)$, $T'(-2.2, 0, 0)$ dan $z = 1.7$ sebarang titik pada ellipsoida,

Maka dipenuhi $z = 1.7$ dan $-\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = z - 1.7$

Persamaan paraboloida yang dilalui T kemudian diputar sumbu z adalah

$$-\frac{2^2}{a^2} - \frac{0^2}{b^2} = 0 - 1.7$$

$$-\frac{4}{a^2} + 0 = -1.7$$

$$-\frac{4}{a^2} = -1.7$$

$$4 = 1.7a^2$$

$$2.35 = a^2$$

$$-\frac{0^2}{a^2} - \frac{(2)^2}{b^2} = 0 - 1.7$$

$$0 - \frac{4}{b^2} = -1.7$$

$$-\frac{4}{b^2} = -1.7$$

$$4 = 1.7b^2$$

$$2.35 = b^2$$

Persamaan paraboloida pada bidang XOY berbentuk jika titik puncaknya di $(0, 0)$

$$z = 0 \text{ dan } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = z - 1.7$$

Potensi Etnomatematika yang Dapat Dikembangkan dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah

Berdasarkan hasil penelitian, maka berikut dikemukakan beberapa potensi dalam etnomatematika di bangunan Sumur Gumuling di objek wisata Tamansari Yogyakarta. Peneliti menemukan konsep bangun ruang sisi lengkung berupa tabung dan paraboloida pada objek penelitian. Hasil penelitian tersebut dapat diimplementasikan ke dalam pembelajaran matematika di sekolah yang dituangkan ke dalam bentuk soal. Bentuk soal tersebut adalah sebagai berikut:

1		Hitunglah luas permukaan tabung pada Sumur Gumuling sesuai dengan keterangan gambar pada soal !
2	Di Yogyakarta, terdapat tempat wisata bersejarah bernama Tamansari. Di dalamnya terdapat bangunan berupa sumur yang bernama Sumur Gumuling. Pada sumur tersebut terdapat anak tangga yang apabila digabungkan akan membentuk suatu parabola. Panjang busur dan ketinggian berturut-turut adalah 4 m dan 2 m. Jika pengunjung dengan tinggi 150cm membawa papan di atas kepala dengan lebarnya 1 m dapat melewati sumur gumuling tersebut tanpa menyentuh tiang pada sumur gumuling tersebut!	
3	Suatu parabola dengan persamaan $z = 0$ dan $1 = \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{5}$ mengelilingi sumbu y. Tentukan paraboloida putaran yang terbentuk!	
4	Tentukan persamaan parabola yang sumbu simetrinya sejajar dengan sumbu y, berpuncak di P (2, 3) dan melalui titik Q(4, 5)!	

SIMPULAN

Pemahaman budaya sangat penting ditanamkan kepada peserta didik. Pembelajaran matematika berbasis budaya bisa menjadi salah satu solusi untuk mengenalkan kebudayaan sekaligus belajar matematika secara kontekstual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek etnomatematika ada pada bangunan Sumur Gumuling di objek wisata Tamansari Yogyakarta yang diimplementasikan pada konsep bangun ruang sisi lengkung berupa tabung dan paraboloida dari bentuk anak tangganya. Implementasi pada konsep matematis tersebut dapat diterapkan pada soal-soal latihan di jenjang sekolah menengah. Disarankan jika ingin melaksanakan penelitian di objek wisata Tamansari Yogyakarta haruslah membuat surat ijin jauh hari sebelum melakukan penelitian agar penelitian berjalan lancar dan mudah.

REFERENSI

- Bakhrohin, B., Istiqomah, U., & Abdullah. A. A. (2019). Identifikasi Etnomatematika Pada Masjid Mataram Kotagede Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*. 7(2), 113-124.
- Dominikus, W. S. (2018). *Etnomatematika Adonara*. Malang: Media Nusa Creative.
- Leushuis, E. (2014). *Panduan Jelajah Kota-Kota Pusaka di Indonesia*. (C. P. Kubontubuh, A. Pratama, Eds., & V. Widiniasih, Trans.) Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Noviandri, P., & Sabono, F. (2018). Adaptasi Bangunan Cagar Budaya Tamansari Yogyakarta Terhadap Perkembangan Jaman Melalui Soundscape.
- Purcell, Edwin. J. (1984). *Kalkulus dan Geometri Analitis Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Rohayati, S., Karno, K., & Chomariyah, W. I. (2017). Identifikasi Etnomatematika Pada Masjid Agung Di Yogyakarta.
- Rudhito, M. A. (2019). *Matematika dalam Budaya: Kumpulan Kajian Etnomatematika*. Yogyakarta: Penerbit Garudhawaca.

- Spradley, J. (2007). *Metode Etnografi*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Thomas, G., Finney, R., Silaban, P., & Wospakrik, H. (1986). *Kalkulus dan Geometri Analitik (Jilid 1)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.