

Eksplorasi Etnomatematika pada Candi Asu

Muhammad Irsyad¹, AA. Sujadi² dan Dafid Slamet Setiana²

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
Jl. Batikan UH III/1043 Yogyakarta

¹Email: muhammadirz17@gmail.com

²Email: sujadi@ustjogja.ac.id

³Email: dafid.setiana@ustjogja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi unsur-unsur matematika (etnomatematika) pada Candi Asu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan etnografi. Data-data yang dipakai adalah data yang diperoleh melalui studi literatur, observasi, wawancara dan dokumentasi. Studi literatur dan wawancara digunakan untuk mengetahui aspek budaya yang terdapat di Candi Asu. Observasi digunakan untuk mengetahui aspek matematis pada Candi Asu. Dokumentasi sendiri digunakan untuk mendukung data-data yang telah diperoleh baik data wawancara maupun observasi. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat unsur-unsur matematika (etnomatematika) pada Candi Asu, yaitu konsep persegi panjang, trapesium, pencerminan, dan geometri ruang.

Kata Kunci: eksplorasi, etnomatematika, candi asu.

ABSTRACT

This study aimed to explore the mathematics elements (ethnomathematics) in Asu Temple. The method that used in this research is qualitative method with ethnography approach. The data used is data from the literature study, observation, interview, and documentation. Literature study and interviews used to know about the cultural values in the Asu Temple. The observation used to know about mathematics values in Asu Temple and the documentation itself used to support the obtained data from both interview and observation data. The result of this research is that there are mathematic elements (ethnomathematics) in Asu Temple. They are rectangle concept, trapezoid, reflection, and solid geometry.

Keywords : exploration, ethnomathematics, asu temple

PENDAHULUAN

Sebagai bekas pusat kerajaan Mataram Kuno, Kabupaten Magelang adalah daerah yang kaya akan peninggalan sejarah baik berupa situs maupun bangunan candi. Salah satu candi yang ada di Magelang adalah Candi Asu. Candi Asu adalah satu dari tiga candi bercorak hindu di Komplek Candi Sengi. Candi Asu terletak di Dusun Candipos, Kelurahan Sengi, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang. Tidak ada prasasti yang menceritakan langsung mengenai sejarah pembangunan Candi Asu, namun berdasarkan

ranggam hiasnya candi ini diperkirakan didirikan pada akhir abad ke 9 M yaitu pada masa pemerintahan Rakai Kayuwangi Dyah Lokapala. Rakai Kayuwangi Dyah Lokapala sendiri adalah raja dari kerajaan Mataram Kuno yang memerintah pada tahun 855-885 M. Penamaan Candi Asu sendiri diberikan langsung oleh masyarakat sekitar. Terdapat dua buah versi cerita mengenai penamaan candi ini. Versi pertama adalah karena ditemukan arca *dewi nandhi* (sapi) yang karena kecil dan sudah aus masyarakat mengira bahwa arca tersebut adalah arca *asu* (anjing). Versi kedua, kata *asu* berasal dari kata *aswa* yang berarti tempat peristirahatan. Masyarakat sekitar kemudian mengganti kata *aswa* menjadi *asu* agar lebih mudah dalam mengucapkannya.



Gambar 1. Candi Asu

Marsigit (2018: 23) mengemukakan jika etnomatematika berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara matematika dan budaya. Senada dengan Marsigit, Zang dan Zang (2010) juga mengatakan jika etnomatematika bisa dikatakan sebagai proses untuk mencari hubungan antara matematika dan budaya. Adapun hubungan yang dimaksud adalah bagaimana matematika tersebut diproduksi, ditransfer, disebarkan dan dikhususkan dalam beragam sistem budaya. Istilah etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio. Menurut D'Ambrosio etnomatematika bisa diartikan sebagai praktik matematika dalam suatu kelompok budaya yang dapat diidentifikasi sebagai gagasan studi matematika (D'Ambrosio, 1985 : 45-46). Kelompok budaya yang dimaksudkan oleh D'Ambrosio adalah kelompok budaya yang teridentifikasi seperti masyarakat suatu suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional melalui jargon, kode etik, mitos, simbol. Adapun praktik matematika yang dimaksud seperti penyandian, menghitung, mengukur, mengklasifikasikan, menyimpulkan, memodelkan, dan lain sebagainya.

Secara bahasa, etnomatematika berasal dari kata *etno*/budaya dan matematika. Matthew Arnold (dalam Barker, 2014: 65) berpandangan jika berbudaya adalah sarana

menuju kesempurnaan moral dan kebaikan sosial. Hampir senada dengan Matthew Arnold, Ki Hadjar Dewantara (2013: 54-55) mengartikan kebudayaan adalah buah budi manusia. Budi sendiri bisa diartikan sebagai jiwa manusia yang telah masak atau cerdas, sehingga mampu mencipta sesuatu yang baru. Rendah tingginya suatu kebudayaan menunjukkan rendah tingginya budi serta peradaban suatu bangsa. Dari sini dapat dikatakan bahwa budaya adalah sesuatu yang khas yang dihasilkan dari kebiasaan dan pikiran manusia. Sedangkan untuk pengertian matematika sendiri sangatlah banyak. Soedjadi (dalam Heruman, 2013) mendefinisikan jika matematika memiliki objek tujuan yang abstrak, bertumpu pada kesepakatan (aksiomatik) dan berpola pikir deduktif. Agustina dan Patimah (2019: 201) bahkan mengatakan bahwa matematika adalah salah satu pengetahuan manusia yang paling bermanfaat dalam kehidupan karena hampir setiap aktivitas manusia berkaitan dengan matematika.

Dalam ranah pendidikan etnomatematika bisa dikatakan sebagai pembelajaran matematika realistik karena menggunakan contoh konkret yaitu budaya sehari-hari sebagai bahan pembelajaran matematika. Rohayati, S., Karno, K., & Chomariyah, W. I. (2017) mengemukakan jika terdapat aspek matematis pada bagian-bagian Masjid Gedhe Kauman, Masjid Gedhe Pakualam dan Masjid Agung Mataram Kotagede. Veronica Rani (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Etnomatematika pada Candi Ratu Boko Sebagai Pendukung Pembelajaran Matematika Realistik” juga mengemukakan bahwa di dalam situs bangunan Candi Ratu Boko terdapat beberapa bangunan yang memiliki keterkaitan dengan materi pembelajaran matematika terutama materi geometri bidang datar yang menjadi fokus penelitian ini. Beberapa bidang datar yang dapat ditemukan dalam candi ini antara lain segitiga, persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang dan lingkaran. Dari sini dapat dikatakan bahwa matematika memasuki segala aspek dalam kehidupan terutama budaya sehingga hal ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika sehingga pembelajaran matematika tidak hanya terpaku pada buku.

Sampai saat ini belum ada penelitian yang mencoba mengeksplorasi unsur-unsur matematika pada Candi Asu. Bahkan eksistensi Candi Asu sendiri masih dikatakan rendah. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi etnomatematika pada Candi Asu. Sehingga selain meningkatkan eksistensi Candi Asu penelitian ini juga bisa dikembangkan menjadi bahan pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang bersifat kualitatif dengan pendekatan etnografi. Dalam metode kualitatif pengolahan datanya bersifat kualitatif/induktif dan hasil penelitiannya lebih mengedepankan makna (Ghony & Almanshur, 2012 : 36, Sugiyono, 2015 : 15). Sedangkan pendekatan etnografi sendiri bisa dipahami sebagai usaha untuk mendeskripsikan kembali dunia yang kemudian dapat memperkaya budaya kita dengan ide-ide yang inovatif (Barker, 2003: 93-94).

Subjek dari penelitian ini adalah Candi Asu yang terletak di Dusun Candipos, Kelurahan Sengi, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang. Dalam pengumpulan data, instrumen penelitian yang digunakan adalah peneliti sendiri. Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Studi literatur dan wawancara digunakan untuk mengetahui aspek budaya yang terdapat di Candi Asu. Observasi digunakan untuk mengetahui aspek matematis pada Candi Asu. Dokumentasi sendiri digunakan untuk mendukung data-data yang telah diperoleh baik data wawancara maupun observasi. Dalam penelitian ini analisis data dilakukan dengan metode Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), serta penarikan kesimpulan dan verifikasi (*conclusion drawing and verification*) (Sugiyono , 2015: 337).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kaki Candi Asu, relief didominasi oleh gambar tumbuh-tumbuhan. Relief ini merupakan perlambang dari alam yang mengajarkan kita untuk selalu menjaga alam karena kita hidup di dalamnya. Pada relief di kaki Candi Asu dapat ditemukan konsep persegi panjang. Konsep tersebut dapat dilihat pada pemodelan Gambar 2.



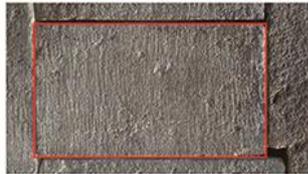
Gambar 2. Pemodelan Matematika pada Relief di Kaki Candi Asu

Adapun berdasarkan hasil analisis, sifat-sifat persegi panjang yang didapatkan dari relief tersebut adalah:

1. Memiliki 4 titik sudut
2. $AB = CD = 97$ cm dan $BC = AD = 48$ cm

3. $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$
4. $AB \parallel CD$ dan $BC \parallel AD$
5. Memiliki dua simetri putar dan dua simetri lipat

Selain pada relief di kaki candi, ditemukan pula konsep persegi panjang pada batuan penyusun candi dan relief di badan candi yang dapat dilihat pada pemodelan yang terdapat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

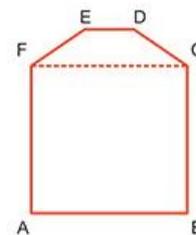


Gambar 3. Pemodelan Matematika pada Batuan Penyusun Candi Asu



Gambar 4. Pemodelan Matematika pada Relief di Badan Candi Asu

Tidak hanya konsep persegi panjang, pada *antefiks* Candi Asu dapat ditemukan konsep bangun datar lain. *Antefiks* merupakan istilah untuk menyebut unsur dekoratif pada suatu candi. *Antefiks* biasanya terletak pada peralihan bagian bangunan candi, misalnya antara badan dengan kaki atau dengan atap bangunan. Pada peralihan dari bagian kaki ke badan Candi Asu, terdapat *antefiks* yang memuat konsep bangun datar gabungan yaitu bangun persegi panjang dan trapesium yang dapat dilihat pada pemodelan Gambar 5.



Gambar 5. Pemodelan Matematika pada *Antefiks* Candi Asu

Pada Gambar 5, jika *antefiks* dimodelkan menjadi bangun ABCDEF dan dibuat garis imajiner yang menghubungkan titik F dan C, didapatkan dua buah bangun yang masing masing memiliki 4 buah titik sudut. Setelah dianalisis, dapat disimpulkan jika pada *antefiks*

Candi Asu mengandung konsep persegi panjang dan trapesium. Adapun sifat-sifat persegi panjang yang dapat ditemukan dari *antefiks* tersebut adalah :

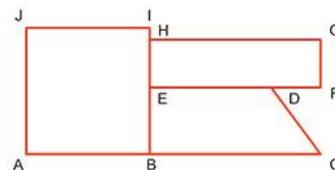
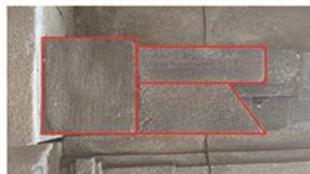
1. $AB = CF = 47,5$ cm dan $AF = BC = 42$ cm
2. $AB \parallel CF$ dan $AF \parallel BC$
3. $AC = BF$
4. $\angle A = \angle B = \angle C = \angle F = 90^\circ$

Sedangkan sifat-sifat trapesium yang dapat ditemukan dari *antefiks* tersebut adalah :

Memiliki 4 titik sudut

1. $CF \parallel DE$
2. $CD = EF = 20$ cm

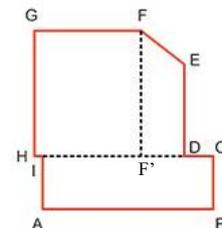
Selain pada *antefiks* Candi Asu, ditemukan pula konsep persegi panjang dan trapesium pada bagian candi lain yang ditunjukkan oleh pemodelan pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 6. Pemodelan Matematika pada Batuan Candi Asu



Gambar 7. Pemodelan Matematika pada Kaki Candi Asu



Gambar 8. Pemodelan Matematika pada *Antefiks* Candi Asu

Pada *antefiks* Candi Asu tidak hanya dapat ditemukan konsep bangun datar melainkan juga dapat ditemukan konsep transformasi geometri berupa

refleksi/pencerminan. *Antefiks* ini dapat ditemukan diantara bagian kaki dan badan Candi Asu. Adapun pemodelan matematika dari *antefiks* ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pemodelan Matematika pada *Antefiks* Candi Asu

Berdasarkan pemodelan pada *antefiks* Candi Asu, jika ditarik garis vertikal tepat di tengah *antefiks*, kita dapat menemukan konsep refleksi. Dalam diagram kartesius, garis/sumbu vertikal disebut sumbu y . Pada pemodelan *antefiks* candi, bangun ABIJK dan C'E'F'G'H' di refleksi terhadap sumbu y sehingga menghasilkan bangun A'B'I'J'K' dan C'E'F'G'H'. Matriks refleksi terhadap sumbu y adalah $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$. Sehingga misalkan A mempunyai koordinat $(-x, 0)$, maka $R(A) = A' = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -x \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ 0 \end{pmatrix}$. Sifat-sifat refleksi yang dapat ditemukan pada *antefiks* candi tersebut adalah :

1. Ukuran bidang ABIJK = ukuran bidang A'B'I'J'K'
2. Ukuran bidang C'EFGH = ukuran bidang C'E'F'G'H'
3. Jarak masing-masing titik terhadap cermin sama dengan jarak masing-masing bayangannya terhadap cermin.
4. Arah bidang ABIJK dan bayangan A'B'I'J'K' adalah saling berkebalikan.
5. Arah bidang C'EFGH dan bayangan C'E'F'G'H' adalah saling berkebalikan.

Tidak hanya konsep persegi panjang dan trapesium, *antefiks* Candi Asu pada Gambar 5 juga terdapat konsep refleksi terhadap sumbu y yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pemodelan Matematika pada *Antefiks* Candi Asu

Pada bagian tengah bangunan Candi Asu terdapat semacam sumuran berukuran sekitar $1,3 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$. Fungsi sumuran ini dulu digunakan sebagai tempat meletakkan *peripih* yang berfungsi untuk “menghidupkan” objek pemujaan di dalam candi. Pada

sumuran di Candi Asu dapat kita temukan konsep bangun ruang berupa balok seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Pemodelan Matematika pada Sumuran Candi Asu

Berdasarkan pada pemodelan pada gambar 11, jika kita misalkan sumuran sebagai sebuah balok ABCD EFGH maka didapatkan bahwa panjang $EF = GH = 131$ cm. Sedangkan panjang $FG = EH = 130$ cm. Untuk kedalamannya sendiri, $AE = BF = CG = DH = 285$ cm.

Dari sini kita dapat hitung volume sumur pada Candi Asu, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= 131 \text{ cm} \times 130 \text{ cm} \times 287 \text{ cm} \\ &= 4887610 \text{ cm}^3 = 4,89 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat konsep matematika dalam budaya (etnomatematika) pada bangunan Candi Asu. Pada Candi Asu dapat ditemukan konsep matematika berupa persegi panjang, konsep gabungan bangun datar persegi panjang dan trapesium, konsep balok dan konsep refleksi. Hal ini menunjukkan bahwa matematika memasuki segala aspek di dalam kehidupan tak terkecuali budaya yang dalam hal ini adalah bangunan candi.

SARAN

Penelitian ini baru sebatas eksplorasi. Diharapkan dengan hasil penelitian ini, dapat dikembangkan penelitian yang lebih lanjut dimana unsur matematika yang terdapat pada Candi Asu dapat dikembangkan menjadi bahan pembelajaran di sekolah yang sekarang masih banyak hanya mengacu pada buku.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, S & Patimah, S. 2019. “Analisis Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII pada Materi Pola Bilangan di Kota Cimahi”. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika Volume 7 No 2 Tahun 2019: 201-209*. Yogyakarta : Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.

- Barker, C. 2014. *Kamus Kajian Budaya*. Diterjemahkan oleh: B. Hendar Putranto. Sleman: PT Kanisius.
- BPCB Jateng. 2016. *Komplek Candi Sengi (Candi Asu, Candi Pendem, dan Candi Lumbung)*. Tersedia di: <http://kebudayaan.kemdikbud.go.id/bpcb Jateng/kompleks-candi-sengi-candi-asu-candi-pendem-dan-candi-lumbung/> (Diakses tanggal 23 September 2019).
- D'Ambrosio, U. 1985. "Etnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics". *For the Learning of Mathematics* 5(1): 44-47. Canada: FLM Publishing Association.
- Dewantara, K.H. 2013. *Ki Hadjar Dewantara Bagian II: Kebudayaan*. Jogjakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa dan Majelis Luhur Taman siswa.
- Ghony, M. D. & Almanshur, F. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Heruman. 2013. *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Badung: Remaja Rosdakarya.
- Marsigit, dkk. 2018. "Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*. Hlm 20-38. Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- Rani, Veronica. 2018. "Etnomatematika pada Candi Ratu Boko Sebagai Pendukung Pembelajaran Matematika Realistik". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Vol.1, No.1 (2018)*. Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- Rohayati, S., Karno, K., dan Chomariyah, W.I. 2017. "Identifikasi Etnomatematika pada Masjid Agung di Yogyakarta". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017*. ISSN: 2528-4630.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Zhang, W & Zhang, Q. 2010. "Ethnomathematics and its integration within the mathematicscurriculum". *Journal of Mathematics Education*. 3(1). 151.