



Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri yang Berkaitan dengan Etnomatematika di Taman Nasional Alas Purwo

Brigita Wanda Pangestika¹, Susanto^{2✉}, Lela Nur Safrida³, Dinawati Trapsilasiwi⁴,
Lioni Anka Monalisa⁵

Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia^{1,2,3,4,5}

E-mail : susantouj@gmail.com¹, lelanurs@unej.ac.id²

Abstrak

Tanpa disadari matematika mempunyai peran yang cukup penting dalam kebudayaan misalnya dalam mempengaruhi konstruksi budaya manusia. Oleh karena itu perlu adanya keterkaitan budaya dalam pembelajaran matematika di sekolah. Berdasarkan kondisi tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri yang berkaitan dengan etnomatematika di Pura Luhur Giri Salaka yang terletak di kawasan Taman Nasional Alas Purwo. Keterampilan geometri yang harus dipenuhi siswa adalah keterampilan visual, verbal, menggambar, logika dan terapan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo. Metode pengumpulan data menggunakan metode tes dan metode wawancara. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa kecenderungan subjek penelitian hanya memenuhi tiga keterampilan geometri yakni keterampilan visual, logika dan terapan. Kecenderungan siswa mampu memenuhi indikator keterampilan visual. Keterampilan verbal hanya dipenuhi siswa pada saat wawancara berlangsung. Keterampilan menggambar hanya dipenuhi siswa pada soal nomor 2. Siswa dengan keterampilan logika akan mudah untuk menerapkan konsep geometri terhadap suatu objek nyata dan mampu memenuhi indikator keterampilan terapan.

Kata Kunci: etnomatematika, geometri, transformasi geometri.

Abstract

Mathematics has an important role in culture, for example in influencing the construction of human culture. Therefore, it is necessary to have a cultural linkage in learning mathematics in schools. The purpose of this research to determine the geometry skills of students in solving geometric transformation problems related to ethnomathematics at Pura Luhur Giri Salaka in the Alas Purwo National Park. Geometry skills that must be met by students are visual, verbal, drawing, logic and applied skills. This research is a qualitative descriptive research with the research subjects of class XI students of SMA Negeri 1 Purwoharjo. The data collection method used the test method and the interview method. Based on the results of data analysis, it can be concluded that the tendency of research subject only fulfills three geometry skills, namely visual, logic and applied skills. The tendency of students to meet the indicators of visual skills. Verbal skills were only met by students during the interview. Drawing skills are only met by students in question number 2. Students with logic skills will find it easy to apply geometric concepts to real objects and able to meet the indicators of applied skills.

Keywords: ethnomathematics, geometry, geometric transformation.

Copyright (c) 2022 Brigita Wanda Pangestika, Susanto, Lela Nur Safrida,
Dinawati Trapsilasiwi, Lioni Anka Monalisa

✉ Corresponding author

Email : susantouj@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.2857>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang pengetahuan yang tidak bisa ditinggalkan di sekolah dasar, sekolah menengah, hingga perguruan tinggi. Ilmu matematika juga merupakan bagian yang menjadi pelengkap dalam pendidikan nasional karena memegang peran penting terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Susanto, 2011). Salah satu materi wajib matematika yang terdapat pada semua jenjang pendidikan adalah materi geometri. Geometri sendiri merupakan salah satu materi matematika yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, bagi siswa yang kemampuan mengabstraksinya rendah akan kurang tertarik dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep geometri dalam proses pembelajaran.

National Council of Teachers of Mathematics (2000) disebutkan bahwa ada beberapa kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa, yaitu: 1) Kemampuan menganalisis ciri-ciri geometri 2D/3D dan mampu mengkonstruksikan argumen matematis tentang hubungan geometri dengan etnomatematika; 2) Dapat lebih spesifik dalam menentukan posisi suatu titik dan menggambarkan interaksi spasial dengan sistem lain; 3) Penerapan dan penggunaan transformasi secara sistematis untuk dapat mengkaji keadaan yang matematis; 4) Kemampuan memecahkan masalah dengan penalaran spasial, menggunakan visualisasi, dan model geometri (NCTM, 2000). Hoffer menyatakan bahwa ada lima keterampilan dasar yang terdapat dalam pembelajaran geometri. Keterampilan tersebut adalah keterampilan visual (*visual skill*), keterampilan verbal (*descriptive skill*), keterampilan menggambar (*drawing skill*), keterampilan logika (*logical skill*), dan keterampilan terapan (*applied skill*) (Hoffer, 1981). Indikator keterampilan geometri siswa dalam penelitian ini merujuk pada indikator menurut Hoffer yang dipadukan dengan etnomatematika materi transformasi geometri yang disajikan pada tabel 1.

Tabel. Indikator Keterampilan Geometri Siswa yang Dipadukan dengan Materi Transformasi Geometri

Keterampilan Geometri	Indikator
Keterampilan Visual (minimal 4 indikator)	Mengenal berbagai macam transformasi geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Mengamati objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Mengklasifikasikan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Menyimpulkan informasi dari objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari pengamatan visual Memvisualisasikan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri
Keterampilan Verbal (minimal 4 indikator)	Mengidentifikasi objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari deskripsi verbal mereka Menunjukkan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari deskripsi verbal mereka Menguraikan definisi dari objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari deskripsi verbal mereka Mendeskripsikan sifat transformasi geometri dari objek geometri pada gambar dari deskripsi verbal mereka Menerangkan hubungan antar objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri
Keterampilan Menggambar	Membuat sketsa objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri

Keterampilan Geometri	Indikator
(minimal 4 indikator)	Membuat sketsa objek geometri pada bidang koordinat dan memberi label Menggambar proses dari konsep transformasi geometri berdasarkan sifatnya Menggambar hubungan antar objek geometri yang memuat konsep transformasi geometri Mengonstruksi objek geometri yang memuat konsep transformasi geometri
Keterampilan Logika (minimal 4 indikator)	Mengenali persamaan dan perbedaan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Menentukan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Menerapkan konsep transformasi geometri pada gambar yang diberikan Mengaplikasikan macam-macam transformasi geometri pada gambar yang diberikan Mengembangkan kumpulan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Menerangkan keterkaitan antara objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri
Keterampilan Terapan (minimal 4 indikator)	Memahami berbagai objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Menerapkan beberapa sifat transformasi geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Mensketsakan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Mengembangkan berbagai model objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri Mengimplementasikan konsep transformasi geometri dalam objek geometri pada gambar yang diberikan

Matematika memiliki hubungan yang cukup erat dengan budaya atau dikenal dengan istilah etnomatematika. Sejarah menunjukkan matematika muncul sebagai produk suatu budaya yang didasarkan pada aktivitas sosial manusia. Sebagai salah satu cabang dalam matematika, geometri dan pembelajarannya harus divariasi sehingga siswa dapat dengan mudah memvisualisasi konsep geometris yang diberikan (Safrida dkk, 2018). Dengan mengaitkan matematika dan budaya pembelajaran akan lebih efektif dan bermakna (Supriadi dkk, 2016). Peran etnomatematika dalam hal ini yaitu dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi berbagai macam konsep matematika yang merupakan bagian literasi matematika dengan berdasarkan pemahaman peserta didik pada lingkungan sosial budaya di sekitarnya (Wahyuni dkk, 2013). Lain daripada itu, etnomatematika juga mampu menciptakan motivasi belajar yang lebih menyenangkan pada lingkungan pembelajaran sehingga peserta didik memiliki ketertarikan terhadap matematika (Fajriyah, 2018).

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan deskripsi mengenai keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri yang berkaitan dengan etnomatematika di kawasan Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi. Pura Luhur Giri Salaka yang terletak di kawasan Taman Nasional Alas Purwo, Desa Kendalrejo, Kecamatan Tegaldlimo, Kabupaten Banyuwangi ini merupakan bangunan yang berada di tengah hutan belantara. Peneliti merasa Pura Luhur Giri Salaka memiliki banyak unsur etnomatematika dan merupakan Pura Luhur peninggalan Kerajaan Majapahit yang dianggap mistis sehingga Pura Luhur ini dapat diangkat menjadi suatu model pembelajaran baru yang realistik dengan mengesampingkan tata letaknya di Alas Purwo sebagai hutan belantara yang mistis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan dua metode yakni, metode tes dan wawancara. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo. Lokasi SMA Negeri 1 Purwoharjo berada di Jl. Slamet Cokro, Dusun Curah Pecak, Purwoharjo, Banyuwangi, Jawa Timur. Pengambilan data dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan permasalahan etnomatematika pada Pura Luhur Giri Salaka. Prosedur penelitian dimulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, analisis data hingga menarik kesimpulan.

Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada kegiatan ini yakni, penyusunan proposal penelitian, penetapan daerah penelitian, observasi daerah penelitian, penentuan subjek penelitian, menyusun instrumen penelitian dan pengujian validitas instrumen.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini terdapat beberapa kegiatan pelaksanaan penelitian seperti pelaksanaan tes keterampilan geometri dan wawancara pada subjek penelitian.

Analisis Data

Analisa disajikan dalam bentuk uraian kalimat yang mendeskripsikan keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal tes transformasi geometri pada Pura Luhur Giri Salaka.

Kesimpulan

Kegiatan akhir penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dari hasil data soal tes dan wawancara subjek penelitian yang telah didapat.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Hasil

Pada Pura Luhur Giri Salaka terdapat implementasi konsep transformasi geometri yakni translasi (pergeseran), rotasi (perputaran), refleksi (pencerminan), dan dilatasi (perkalian). Penerapan konsep etnomatematika pada Pura Luhur Giri Salaka pada materi transformasi geometri tersebut dibuat sebagai bahan soal tes yang ditujukan untuk mengetahui keterampilan geometri siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo. Semua soal tes pada penelitian ini memiliki tujuan untuk menggali keterampilan visual, verbal, logika dan terapan, sedangkan keterampilan menggambar difokuskan pada soal nomor satu dan dua.

Soal nomor satu bertujuan untuk menggali keterampilan visual, verbal, menggambar, logika, dan terapan siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri yang terdapat di Pura Luhur Giri Salaka. Siswa diminta untuk menyebutkan jenis-jenis transformasi geometri, mendefinisikannya dan mensketsakan objek yang mereka temui.

1. Perhatikan Gambar 1, berikut!



Gambar 1. Gapura Masuk Kawasan Pura Luhur Giri Salaka

Gambar 1 merupakan gapura yang berfungsi sebagai pintu gerbang untuk memasuki kawasan Pura Luhur Giri Salaka. Gapura ini apabila dipandang dari foto nampak sederhana, namun kenyataannya gapura ini sangatlah tinggi dan megah. Berdasarkan Gambar 1 tersebut jawablah pertanyaan berikut!

- Sebutkan jenis-jenis transformasi geometri yang kalian ketahui pada gambar tersebut!
- Definisikan jenis-jenis transformasi geometri menurut Gambar 1 yang kalian pahami dengan bahasa kalian sendiri!
- Tunjukkan bagian yang menerapkan konsep transformasi geometri dengan mensketsakan jawaban berdasarkan Gambar 1!

Gambar 1. Soal Nomor 1

Pada soal nomor satu ini siswa cenderung hanya menemukan dua sifat transformasi geometri yakni refleksi dan translasi. Padahal terdapat empat macam transformasi geometri pada gapura tersebut. Konsep refleksi terdapat pada gapura yang apabila ditarik garis tegak sumbu-Y dibagian tengah yang membagi gapura kanan dan kiri sama besar, maka akan didapati konsep refleksi. Gapura tersebut menggambarkan 1 gapura satuan sebagai objek yang direfleksikan dan gapura 1 satuan yang lain sebagai bayangan hasil refleksi.



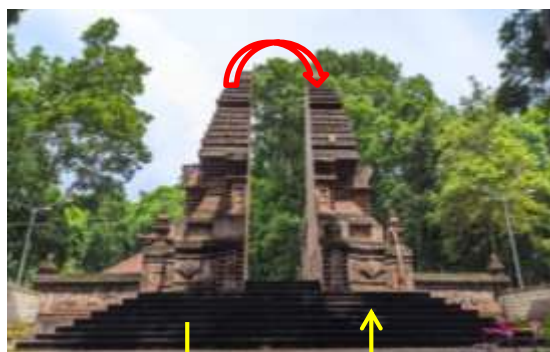
Gambar 2. Konsep Refleksi pada Gapura

Konsep dilatasi terdapat pada tumpukan dua belah ketupat yang memiliki ukuran berbeda. Belah ketupat yang depan memiliki ukuran yang lebih kecil daripada belah ketupat yang dibelakang sehingga bangun belah ketupat pada gapura tersebut merupakan penerapan dari konsep dilatasi yakni perubahan ukuran diperbesar atau diperkecil. Tidak ada siswa yang memperhatikan bangun belah ketupat tersebut padahal terdapat konsep transformasi geometri didalamnya.



Gambar 3. Konsep Dilatasi pada Gapura

Penerapan konsep translasi dan rotasi secara bersamaan dapat dilihat pada gapura satuan yang kanan ke gapura satuan yang kiri. Apabila gapura bagian kanan ditranslasikan/dipindah kekiri setelah itu dirotasi sebesar 180° , maka bayangan bendanya akan sama persis dengan gapura satuan yang kiri.



Gambar 4. Konsep Translasi dan Rotasi pada Gapura

Syarat rotasi pada gapura satuan ini, sisi bagian depan dan sisi bagian belakang harus memiliki motif atau ukiran atau corak yang sama. Apabila ukiran atau coraknya hanya terdapat dibagian depan gapura satu satuan tetapi dibagian belakang rata tidak bercorak maka gapura satuan tersebut tidak bisa memenuhi konsep rotasi terhadap gapura satuan disisi yang berlawanan.



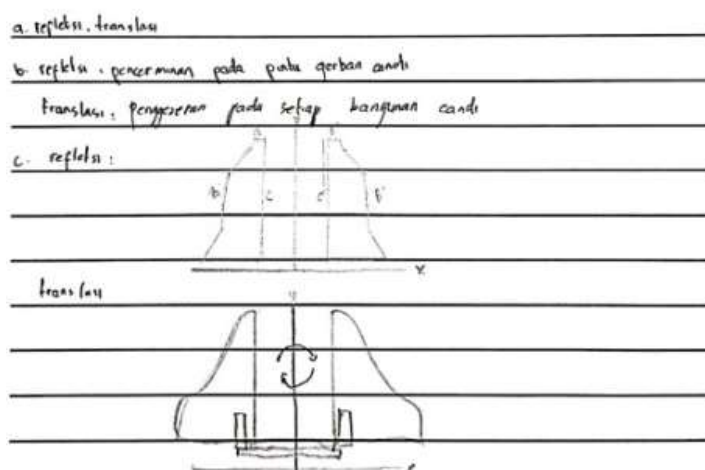
Gambar 5. Contoh Jawaban Siswa Nomor 1 Tanpa Mensketsakan Gambar

Contoh jawaban siswa nomor satu pada gambar 6, tidak ada siswa yang mampu menyebutkan 4 jenis transformasi geometri. Siswa mampu menemukan jenis transformasi geometri pada gapura tersebut paling banyak hanya 3 jenis yakni refleksi, rotasi, dan translasi. Paling sedikit jenis transformasi geometri yang ditemukan siswa ada 1 jenis yakni refleksi. Temuan konsep transformasi geometri oleh siswa banyak yang tidak disketsakan seperti perintah pada soal. Siswa hanya menandai bagian-bagian yang menerapkan konsep transformasi geometri.

lis jawaban Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
aca kembali soal dengan teliti)
Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1. Gapura Masuk Kawasan Pura Luhur Giri Salaka



Gambar 6. Contoh Jawaban Siswa Nomor 1 Dengan Mensketsakan Gambar

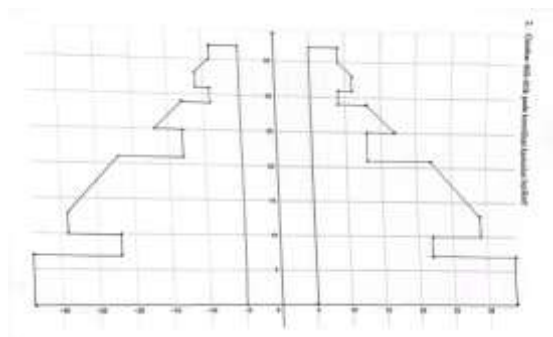
Gambar 6 menunjukkan jawaban siswa dengan mensketsakan konsep transformasi geometri pada gapura di Pura Luhur Giri Salaka. Siswa yang mensketsakan konsep geometri cenderung hanya menemukan dua sifat transformasi geometri.

Soal nomor dua juga bertujuan untuk menggali keterampilan visual, verbal, menggambar, logika, dan terapan siswa guna mengetahui keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan masalah yang berbeda dengan soal nomor satu. Siswa diminta untuk menggambar titik-titik pada koordinat kartesius. Telah disediakan koordinat kartesius di lembar jawaban untuk memudahkan siswa dalam menggambarkan dan mengonstruksi bangun yang mereka gambar. Bangunan gapura yang mereka dapati di koordinat kartesius akan direfleksikan terhadap sumbu-Y sehingga bayangan akan berada di kuadran II yakni di bagian x negatif dan y positif. Siswa diminta untuk melabeli gambar bangun gapura yang telah mereka gambar dan selanjutnya siswa diminta untuk menemukan informasi serta menjelaskan mengenai sifat refleksi yang mereka temui pada jawaban yang telah mereka kumpulkan.

2. Gambarkan koordinat Kartesius titik-titik berikut dan beri label!
- (5,0), (35,0), (35,7), (22,7), (22,10), (29,10), (29,13), (22,21), (13,21), (13,25), (17,25), (13,29), (9,29), (9,31), (11,31), (11,33), (9,35), (9,37), (5,37).
- Refleksikan koordinat tersebut terhadap sumbu-Y!
 - Membentuk gambar apakah koordinat tersebut?
 - Adakah sifat refleksi yang kalian temui? Jika ada coba sebutkan dan jelaskan apa saja

Gambar 7. Soal Nomor 2

Pada soal nomor dua ini, kebanyakan siswa mampu menggambarkan titik-titik yang tersedia disoal pada koordinat kartesius tetapi siswa cenderung tidak melabeli bangun geometri yang mereka buat. Beberapa siswa yang kurang tepat dalam menggambarkan dan mengkonstruksi titik-titik kartesius memiliki keterampilan menggambar geometri yang cukup rendah. Pada perintah soal nomor 2 yang meminta siswa untuk menjelaskan apa saja sifat refleksi, hanya sebagian saja yang mampu mendeskripsikan dengan kalimatnya sendiri. Hasil wawancara menunjukkan bahwa, kebanyakan siswa tidak hafal dan lupa dengan sifat-sifat transformasi geometri. Mereka menuturkan bahwa sifat-sifat setiap transformasi geometri sulit untuk dihafalkan. Kebanyakan siswa hanya menghafal dan tidak mengkonstruksi sifat transformasi geometri pada benda nyata, sehingga siswa kurang memahamai dan mengerti mengenai konsep transformasi geometri. Siswa yang mampu menuliskan sifat transformasi geometri pada soal ini mengatakan bahwa mereka menemukan sifat-sifat tersebut dilihat dari gambar sebelumnya yakni bangunan gapura yang ditranslasikan ke sumbu-Y pada kuadran II. Indikator keterampilan verbal pada soal nomor 2 ini tidak dipenuhi siswa karena kebanyakan siswa tidak mampu mendeskripsikan sifat-sifat yang termuat dalam gambar bangunan gapura pada koordinat kartesius tersebut.



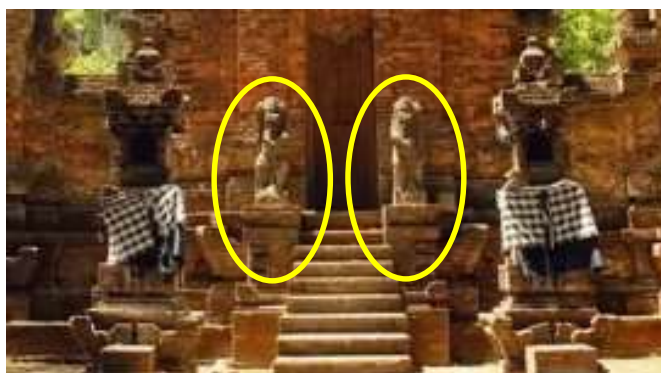
Gambar 8. Contoh Jawaban Siswa Nomor 2a

- b. Membentuk gambar Gapura
- c. Jarak titik refleksi yg ditunjukkan:
- Jarak antara benda cermin
 - Setiap garis yg menghubungkan setiap titik pd bangun (benda) dan titik pd bayangannya (di cermin)

Gambar 9. Contoh Jawaban Siswa Nomor 2b Dan 2c

Soal nomor tiga bertujuan untuk menggali keterampilan visual, verbal, logika, dan terapan siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri yakni translasi yang terdapat di Pura Luhur Giri Salaka. Soal ini terdapat pendahuluan yang mendeskripsikan Pura Luhur Giri Salaka secara umum dengan maksud agar

siswa mampu menyadari dan memahami kebudayaan yang terdapat disekitarnya. Banyak siswa SMA Negeri 1 Purwoharjo yang tidak mengetahui Pura Luhur Giri Salaka, sehingga beberapa dari mereka kesulitan untuk memvisualisasikan gambar yang ada pada soal. Soal tes nomor 3 ini meminta siswa untuk menemukan sebanyak mungkin konsep translasi serta menjelaskannya sesuai dengan apa yang mereka ketahui. Namun, siswa banyak yang terkecoh dengan beberapa objek yang nampak mirip. Siswa mengira bahwa objek tersebut memiliki konsep translasi padahal objek dan bayangannya berbeda.



Gambar 10. Konsep Translasi yang Salah

Patung dibagian kanan dan kiri didepan pura induk (bangunan yang letaknya ditengah) tersebut memiliki konsep translasi apabila bentuknya sama, tetapi kedua patung tersebut memiliki bentuk yang berbeda. Patung di bagian kanan memegang gada menggunakan tangan kiri, sedangkan patung disebelah kiri memegang gada menggunakan tangan kanan. Perbedaan bentuk patung tersebut tidak bisa dikatakan sebagai penerapan dari konsep translasi.



Gambar 2. Pura Luhur Giri Salaka

Gambar 2 menunjukkan gambar Pura Luhur Giri Salaka yang terdapat di Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi. Pura ini merupakan peninggalan sejarah kerajaan Majapahit sebelum adanya perang besar-besaran dari kerajaan Mataram sehingga membuat rakyat dari kerajaan Majapahit terpaksa hijrah ke pulau Dewata.
Temukan konsep translasi pada Gambar 2! Jelaskan alasannya!

Gambar 11. Soal Nomor 3

Pada soal nomor tiga, siswa cenderung menandai objek geometri yang memiliki penerapan dari materi transformasi geometri saja dan tidak menjelaskannya dalam uraian singkat. Data hasil wawancara menunjukkan bahwa kebanyakan siswa merasa kesulitan dalam mendeskripsikan transformasi geometri yang

terdapat pada Pura Luhur Giri Salaka tersebut. Siswa juga menjelaskan bahwa jawaban yang mereka temukan sudah jelas tertera pada objek-objek yang mereka tandai.



Gambar 12. Contoh Jawaban Siswa Nomor 3

Soal nomor empat juga bertujuan untuk menggali keterampilan visual, verbal, menggambar, dan terapan siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri yang terdapat di Pura Luhur Giri Salaka. Soal ini memiliki karakteristik yang sama dengan soal nomor 3 bahwa siswa diminta untuk menemukan konsep transformasi geometri. Perbedaannya adalah pada soal ini siswa dituntut untuk menemukan konsep dilatasi dan rotasi pada Bale Kulkul yang letaknya berada di kawasan Pura Luhur Giri Salaka. Bangunan Bale Kulkul ini terdiri dari 4 tingkatan yang memiliki karakteristik yang semakin keatas semakin mengerucut. Karakteristik tersebut dapat merealisasikan konsep transformasi geometri dilatasi yang berkaitan dengan perubahan ukuran diperbesar maupun diperkecil. Dilatasi pada objek nyata memiliki syarat bahwa bentuk objek dilatasi harus sama persis dari corak dan modelnya.



Gambar 13. Konsep Dilatasi pada Bale Kulkul

Tingkatan tengah Bale Kulkul yang terbagi menjadi 2 tingkat tersebut memiliki kesamaan bentuk bahkan ukiran pada patungnya juga sama persis. Konsep dilatasi nampak jelas pada 2 tingkat tersebut. Tingkat yang bawah memiliki ukuran lebih besar daripada yang atasnya sehingga konsep dilatasi diperkecil diperbesar

terdapat pada bagian ini. Konsep rotasi pada Bale Kulkul terletak pada patung disetiap sudutnya yang mengalami rotasi disetiap sisi dan sudutnya.

4. Perhatikan Gambar 4.1



Gambar 4. Bale Kulkul

Dari Gambar 4, temukan konsep dilatasi dan rotasi dan jelaskan secara singkat!

Gambar 14. Soal Nomor 4

Seperti soal nomor tiga, soal nomor empat ini siswa juga cenderung hanya menandai objek geometri tanpa mendeskripsikan objek apa yang mereka temukan yang memiliki konsep dilatasi dan rotasi. Keterampilan visual siswa pada soal nomor 4 ini sangatlah bagus namun kebanyakan mereka mengalami kesulitan pada saat menjelaskannya. Soal ini menunjukkan bahwa banyak siswa yang memenuhi indikator keterampilan visual namun keterampilan verbalnya sangat rendah.

Berdasarkan hasil wawancara siswa mampu memvisualisasikan konsep transformasi geometri pada Pura luhur Giri Salaka namun tidak mampu mendeskripsikan temuan mereka. Hanya 26% siswa yang mampu menjelaskan jawaban mereka pada soal nomor satu dan dua mengenai definisi, sifat-sifat, hingga keterkaitan objek geometri yang satu dengan yang lain. Hasil jawaban dan wawancara soal nomor satu menunjukkan bahwa siswa hanya fokus kepada gapura dan mengabaikan objek-objek geometri yang terletak pada bangunan gapura itu sendiri. Siswa juga cenderung mengabaikan perintah soal untuk mensketsakan objek geometri yang mereka temukan. Hanya 37% siswa yang memenuhi indikator keterampilan menggambar. Indikator keterampilan visual, logika dan terapan mampu dipenuhi oleh lebih dari 50% jumlah siswa. Oleh karena itu, pada soal nomor satu subjek penelitian memiliki keterampilan visual, logika dan terapan. Namun, tidak memenuhi keterampilan verbal dan menggambar. Pada sesi wawancara, indikator keterampilan verbal mampu dipenuhi siswa. Hal ini dituturkan siswa bahwa mereka mengalami kesulitan dalam menuliskan dan menjabarkan jawaban soal tes.

Pada soal nomor dua, siswa mampu menggambarkan dan merefleksikan titik-titik pada koordinat kartesius. Perintah dalam soal untuk menjelaskan sifat refleksi juga tidak dapat dipenuhi siswa. 70% siswa

masih bingung dengan sifat-sifat transformasi geometri karena mereka mengandalkan menghafalkan sifatnya daripada menerapkannya pada suatu objek tertentu. Tapi semua siswa mampu merealisasikan bangun yang mereka gambar ke objek nyata yakni bangun tersebut membentuk sebuah gapura. Oleh karena itu, didapatkan hasil bahwa siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo memenuhi keterampilan visual, menggambar, logika dan terapan. Pada soal ini siswa tidak memenuhi indikator keterampilan verbal, namun pada sesi wawancara siswa mampu memenuhi indikator keterampilan tersebut.

Soal nomor tiga dan empat memiliki karakteristik yang sama. Siswa dapat menemukan objek-objek geometri yang menerapkan konsep transformasi geometri, namun siswa cenderung tidak dapat menjelaskan temuan mereka. Tahapan wawancara menunjukkan bahwa terdapat 24% siswa merasa kesulitan dalam mendeskripsikan temuan objek geometri mereka. Didapatkan hasil bahwa pada soal nomor tiga dan empat, siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo memenuhi keterampilan visual, logika dan terapan. Keterampilan verbal soal nomor tiga dan empat ini sama halnya seperti soal nomor satu dan dua yakni hanya terpenuhi pada sesi wawancara.

Pada semua nomor soal tes, siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo cenderung mampu mengamati, mengenal, mengklasifikasikan, dan menyimpulkan apa saja objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari pengamatan visual mereka. Oleh karena itu, kecenderungan siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo memenuhi indikator keterampilan visual. Penelitian lain pada siswa SMP kelas VII menunjukkan bahwa siswa SMP memenuhi indikator keterampilan visual (Diniyyah, 2020). Diselaraskan dengan penelitian ini, maka dapat diartikan siswa mulai jenjang SMP sampai SMA cenderung memiliki keterampilan visual. Presentasi level keterampilan visual geometri siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo adalah sebesar 88,89%. Selain itu, siswa SMA kelas XI mampu mengenali persamaan dan perbedaan transformasi geometri pada gambar, menentukan objek geometri yang memuat transformasi geometri, menerapkan konsep transformasi geometri pada gambar, mengaplikasikan macam-macam transformasi geometri pada gambar, dan menerangkan keterkaitan antara objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri. Kemampuan tersebut mengindikasikan bahwa kecenderungan siswa SMA kelas XI memenuhi indikator keterampilan logika. Presentasi level keterampilan logika geometri siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo adalah sebesar 92,59%. Namun pada siswa SMP hanya 50% yang memiliki keterampilan logika (Diniyyah, 2020). Hal ini menyatakan bahwa keterampilan logika siswa dari jenjang SMP ke jenjang SMA meningkat. Siswa SMA kelas XI juga memenuhi indikator keterampilan terapan yakni memahami berbagai objek geometri pada gambar, menerapkan beberapa sifat transformasi geometri pada gambar, mensketsakan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, dan mengimplementasikan konsep transformasi geometri dalam objek geometri pada gambar. Presentasi level keterampilan terapan yang didapatkan dari data penelitian ini menyatakan bahwa siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo memenuhi keterampilan terapan sebesar 92,59%. Penelitian lain pada siswa SMP menunjukkan bahwa hanya 16,67% siswa yang memiliki keterampilan terapan (Diniyyah, 2020). Hal ini juga menyatakan terdapat peningkatan keterampilan terapan siswa dari jenjang SMP ke jenjang SMA. Disisi lain, siswa SMA kelas XI cenderung tidak mampu dalam menguraikan definisi dari objek geometri pada gambar, mendeskripsikan sifat transformasi geometri dari objek geometri pada gambar, dan menerangkan hubungan antar objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri sehingga kurang memenuhi keterampilan verbal. Presentasi level keterampilan verbal geometri siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo adalah sebesar 18,52%. Keterampilan verbal siswa SMP memiliki presentase sebesar 66,67% yang mengartikan bahwa terjadi penurunan keterampilan verbal siswa dari jenjang SMP ke SMA (Diniyyah, 2020). Siswa SMA juga tidak mampu membuat sketsa objek geometri pada bidang koordinat dan memberi label serta tidak mampu menggambar proses dari konsep transformasi geometri berdasarkan sifatnya. Oleh karena itu, siswa SMA Negeri 1 Purwoharjo tidak memenuhi keterampilan menggambar. Hanya 7,41% siswa yang

memenuhi keterampilan menggambar. Presentase keterampilan menggambar siswa SMP sebesar 50% yang berarti terjadi penurunan keterampilan geometri siswa dari jenjang SMP ke SMA (Diniyyah, 2020).

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan keterampilan visual siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo mampu mengenal berbagai macam transformasi geometri yang dikaitkan dengan etnomatematika, mengamati objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, mengklasifikasikan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, dan menyimpulkan informasi dari objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari pengamatan visual pada Pura Luhur Giri Salaka. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa siswa SMA memiliki kemampuan dalam menyebutkan sifat transformasi geometri dan menerangkan jenis transformasi geometri pada objek etnomatematika (Diniyyah, 2020). Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo mampu mengidentifikasi objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari deskripsi verbal mereka, menunjukkan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri dari deskripsi verbal mereka, dan menerangkan hubungan antar objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri. Siswa dengan keterampilan verbal dapat mengelompokkan jenis geometri, dapat mendeskripsikan geometri berdasarkan sifat-sifatnya, serta dapat menghubungkan bentuk geometri (Muhassanah dkk, 2014). Data hasil penelitian didapatkan bahwa siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo mampu membuat sketsa objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri menggambar hubungan antar objek geometri yang memuat konsep transformasi geometri, dan mengonstruksi objek geometri yang memuat konsep transformasi geometri. Subjek dari penelitian serupa yang lain menunjukkan bahwa mereka dapat menggambarkan rangkaian titik koordinat yang berkaitan dengan konsep transformasi geometri dan mampu menyebutkan akibat dari transformasi pada koordinat tersebut pada objek nyata terkait etnomatematika (Afnenda, 2021). Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo mampu mengenali persamaan dan perbedaan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, menentukan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, menerapkan konsep transformasi geometri pada gambar yang diberikan, mengaplikasikan macam-macam transformasi geometri pada gambar yang diberikan, dan menerangkan keterkaitan antara objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri. Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo juga mampu memahami berbagai objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, menerapkan beberapa sifat transformasi geometri pada gambar yang diberikan, mensketsakan objek geometri pada gambar yang memuat konsep transformasi geometri, dan mengimplementasikan konsep transformasi geometri dalam objek geometri pada gambar yang diberikan. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa berdasarkan analisis peneliti didapatkan temuan pada siswa SMA kelas XI di SMA Negeri 1 Purwoharjo yang memiliki keterampilan logika pasti memiliki keterampilan terapan. Hasil wawancara ditemui bahwa siswa yang logis mampu menerapkan konsep matematika khususnya transformasi geometri pada benda nyata yang mereka temui. Siswa dengan keterampilan logika dan terapan pun mampu memvisualisasi konsep transformasi geometri pada objek yang diberikan namun mereka tidak bisa mendeskripsikannya dengan baik. Pada penelitian ini siswa juga cenderung tidak memiliki keterampilan menggambar.

Temuan dari penelitian ini yang diselaraskan dengan penelitian sebelumnya mendapati bahwa dari jenjang SMP hingga SMA, siswa memiliki keterampilan visual yang mampu memvisualisasi konsep geometri ke benda nyata (Diniyyah, 2020). Namun keterampilan verbal siswa jenjang SMA menurun dibanding siswa jenjang SMP. Hasil wawancara siswa SMA mengungkapkan bahwa pembelajaran geometri di jenjang SMA lebih sulit untuk dideskripsikan dari pada pembelajaran geometri pada jenjang SMP dulu. Siswa dari jenjang SMP hingga SMA juga mengalami kesulitan dalam menggambarkan objek geometri nyata atau 3D ke objek

5817 *Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri yang Berkaitan dengan Etnomatematika di Taman Nasional Alas Purwo – Brigita Wanda Pangestika, Susanto, Lela Nur Safrida, Dinawati Trapsilasiwi, Lioni Anka Monalisa*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.2857>

2D. Tetapi, keterampilan logika dan terapan siswa jenjang SMP ke jenjang SMA mengalami kenaikan yang cukup drastis.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil pengerjaan soal tes keterampilan geometri siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo mengindikasikan bahwa kecenderungan siswa kelas XI SMA Negeri 1 Purwoharjo hanya memenuhi tiga keterampilan geometri yakni, keterampilan visual, logika dan terapan. Banyak siswa yang tidak bisa menguraikan definisi, sifat-sifat dan deskripsi verbal mengenai jenis-jenis transformasi geometri. Siswa pun cenderung tidak memberi label pada objek geometri dan tidak dengan jelas menggambarkan objek geometri yang berkaitan dengan transformasi geometri. Siswa yang memiliki keterampilan logika akan mudah untuk menerapkan konsep geometri terhadap suatu objek asli sehingga mereka juga memiliki keterampilan terapan. Namun siswa yang memiliki keterampilan logika dan terapan belum tentu bisa memvisualisasikan konsep yang ada dibayangkan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnenda, A. B. 2021. Menyelesaikan masalah transformasi dan kesebangunan geometri pada rumah adat osing. *Kadikma*. 11(3): 29-39. DOI: <https://doi.org/10.19184/kdma.v11i3.22280>.
- Diniyyah, N. (2020). Keterampilan geometri siswa pada materi segiempat ditinjau dari kemampuan akademik siswa kelas VII MTs Imam Al Ghazali. *UIN satu tulungagung institutional repository*. URI: <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/19740>.
- Fajriyah, E. (2018, 21 Oktober 2017). *Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi*. Prisma, prosiding seminar nasional matematika, 114-119. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *The Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18. URL: <http://www.jstor.org/stable/27962295>.
- Muhassanah, N., I. Sujadi., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(1): 54-66. <http://jurnal.fkip.uns.ac.i>.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. USA: NCTM.
- Safrida, L. N., Susanto., & Ambarwati, R. (2018, 15 September). *Integrating geogebra into geometry learning: a lesson from traditional osing house structure*. The international conference on mathematical analysis, its applications and learning 2018. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/99128>.
- Supriadi., A. Arisetyawan., & Tiurlina. (2016). Mengintegrasikan pembelajaran matematika berbasis budaya. *Mimbar sekolah dasar*, 3(1), 1-18. DOI: 10.17509/mimbar-sd.v3i1.2510.
- Susanto. (2011). Proses berpikir siswa tunanetra dalam menyelesaikan masalah matematika. Tidak Diterbitkan. Disertasi. Surabaya: Program Pascasarjana Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya.
- Wahyuni, A., A. A. W. Tias., & B. Sani. (2013, 9 November). Peran etnomatematika dalam membangun karakter bangsa. *Seminar nasional matematika dan pendidikan matematika FMIPA UNY*, 113-118. URL: <http://uny.ac.id>.