

Penalaran Visual Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berbasis Etnomatematika Ukiran *Pa'dadu*

Lusiana Delastri^{1*}, Agnesia Lebang², Evy Lalan Langi³, Sonny Yalti Duma⁴
^{1*,2,3,4} Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, UKI Toraja, Toraja, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Okt 10, 2024

Accepted Nov 05, 2024

Published Online Des 31, 2024

Keywords:

Penalaran Visual

Ukiran Toraja

ABSTRAK

Penalaran visual merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika sekolah termasuk geometri. Membelajarkan siswa menggunakan media ukiran Toraja diharapkan dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran visual. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses penalaran visual siswa dalam menyelesaikan soal geometri berbasis etnomatematika pada motif ukiran Toraja. Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Pengumpulan data diawali dengan memberikan soal geometri yang menampilkan ukiran *Pa'dadu* kepada siswa kelas IX di salah satu SMPN di Toraja Utara. Berdasarkan jawaban siswa, dipilih dua subjek dalam penelitian ini. Selanjutnya, kedua subjek tersebut diwawancarai untuk mengetahui proses penalaran visualnya. Tahapan analisis data yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa Terdapat tiga tahapan penalaran visual siswa dalam menyelesaikan soal geometri yang ditampilkan dalam ukiran *Pa'dadu*, yaitu investigasi, interpretasi, dan aplikasi. Bernalar secara visual dimulai ketika siswa secara komunikatif mendeskripsikan hasil identifikasi dan hubungan motif yang ada dalam ukiran *Pa'dadu* dengan konsep matematika, menghubungkan antar konsep matematika yang terdapat dalam ukiran, dan selanjutnya digunakan untuk menyelesaikan soal. Dengan demikian, pengintegrasian.

This is an open access under the [CC-BY-SA](#) licence



Corresponding Author:

Lusiana Delastri,

Program Studi Pendidikan Matematika,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

UKI Toraja, Toraja, Indonesia

Kamali Pentalluan, Makale, 91811, Tana Toraja, Indonesia

Email: lusianadelastri@ukitoraja.ac.id

Penalaran Visual Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berbasis Etnomatematika Ukiran Pa'dadu

1. Pendahuluan

Penalaran merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Melalui proses bernalar, siswa dapat memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah matematika (Ruiz-hidalgo, 2022; Vamvakoussi, 2017). Pembiasaan bernalar dalam pembelajaran dapat menjanjikan efisiensi kompensasi. Jika siswa benar-benar memahami apa yang mereka pelajari, kemungkinan besar mereka akan mempertahankan konsep dan keterampilan, sehingga mengurangi kebutuhan untuk pengajaran ulang. Selain itu, pengorganisasian kurikulum berdasarkan ide atau tema sentral yang dikembangkan melalui penalaran dan pemahaman akan memperkenalkan koherensi yang pada akhirnya memungkinkan penyederhanaan kurikulum (Making, 2020).

Salah satu jenis penalaran yang sangat penting dan dibutuhkan siswa dalam pembelajaran matematika, yaitu penalaran visual. Penalaran visual merupakan proses bernalar dengan mengelola informasi dan membuat keputusan berdasarkan informasi visual atau gambar (Black & Wittmann, 2009; Norman, 2003; Wu & Shah, 2004). Penalaran visual adalah tentang memahami dan penangkapan masalah, konsep, objek, atau proses dalam bentuk visual. Dalam hal ini, bernalar secara visual mempertimbangkan gambar atau informasi visual secara keseluruhan. Gambaran atau visualisasi dalam pemecahan masalah matematika dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang lebih baik dan meningkatkan kemampuan mereka dalam pemecahan masalah matematika (Edens & Potter, 2014). Sehingga, penting bagi siswa dalam mengembangkan keterampilan komunikasi untuk mengekspresikan pemikiran matematisnya menggunakan berbagai bentuk representasi visual seperti, model konkrit, bentuk, gambar, graik, tabel dan simbol.

Penalaran visual melibatkan representasi visual, pemahaman konsep dan ide yang divisualisasikan dengan menggunakan diagram dan gambar. Salah satu penerapan penalaran visual dalam pembelajaran matematika yaitu dalam konsep geometri. Penalaran visual memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat khusus, mengenali pola-pola, memecahkan masalah geometri bangun datar, dan membuat kesimpulan berdasarkan informasi visual yang diberikan (Ozge, 2015). Terdapat tiga tahapan dalam bernalar secara visual, yaitu tingkat investigasi, interpretasi, dan aplikasi. Investigasi terjadi ketika siswa mampu mendeskripsikan hasil membaca gambar dengan komunikatif. Jika siswa mampu menghubungkan antara data yang diperoleh pada gambar visual, maka terjadi proses interpretasi

dan Aplikasi nampak ketika siswa mengidentifikasi konsekuensi dan menentukan implikasi dari kesimpulan yang dibuat (Adibah, 2020).

Beberapa peneliti yang meneliti tentang penalaran visual, diantaranya adalah (Adibah, 2020; Ashari et al., 2018; Ayna & Sari, 2024; Prasetyo & Buchori, 2024). Adibah, (2020) menganalisis kemampuan penalaran visual mahasiswa pendidikan matematika dalam menyelesaikan masalah geometri. Ashari et al., (2018) mendeskripsikan penalaran visual siswa dalam memecahkan masalah luas bangun datar. (Artikel, 2024) mengkaji tentang penalaran visual siswa dalam materi bangun ruang ditinjau dari gaya belajar. Prasetyo & Buchori (2024) mengeksplorasi kemampuan penalaran visual siswa ditinjau dari gender. Di sisi lain, belum ada peneliti yang mendeskripsikan proses penalaran visual siswa terhadap konsep geometri yang dikaitkan dengan etnomatematika (secara khusus dikaitkan dengan ukiran Toraja).

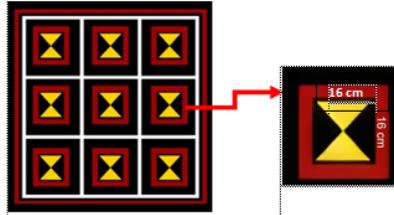
Ukiran Toraja merupakan salah satu penerapan geometri bangun datar. Hal ini karena ukiran Toraja memiliki desain-desain unik yang di dalamnya terkandung unsur-unsur geometris. Karya seni ini dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika untuk memperkenalkan materi bangun datar kepada siswa (Remme & Trivena, 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa ukiran yang terdapat pada rumah Tongkonan memiliki unsur-unsur geometris di dalamnya (Lembang & Ba'ru, 2021). Oleh karena itu, membelajarkan siswa menggunakan media ukiran Toraja dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran visual. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan proses penalaran visual siswa dalam menyelesaikan soal geometri berbasis etnomatematika pada motif ukiran *pa'dadu*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai dasar pembelajaran dan sumbangan pemikiran kepada pembaca terkait penalaran visual siswa berbasis etnomatematika.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan mendeskripsikan proses penalaran visual siswa dalam menyelesaikan soal geometri berbasis etnomatematika pada motif ukiran *pa'dadu*. Jenis penelitian yang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut adalah kualitatif. Data utama dari penelitian kualitatif adalah berupa kata-kata tertulis dan/atau lisan. Peneliti meneliti tentang proses penalaran visual diawali dengan memberikan soal geometri yang dikaitkan dengan ukiran toraja kepada siswa kelas IX di salah satu SMPN di Toraja Utara. Gambar 1 berikut adalah soal yang diberikan ke siswa.

Soal

Perhatikan Ukiran *Pa'dadu* berikut.



Hitunglah luas semua segitiga yang berwarna kuning pada ukiran.

Gambar 1. Soal Geometri yang terkait Ukiran *Pa'dadu*

Subjek dipilih tidak secara acak, namun subjek dipilih berdasarkan jawaban yang diberikan siswa. Dari jawaban siswa kelas IX, teridentifikasi dua cara yang berbeda dalam menyelesaikan soal. Dengan demikian, dua subjek dalam penelitian ini yang akan dideskripsikan proses penalaran visualnya. Siswa yang menyelesaikan soal dengan cara pertama, diwakili oleh S1. Siswa menyelesaikan soal dengan cara kedua diwakili oleh S2. Selanjutnya, untuk mengidentifikasi dan mengonfirmasi proses penalaran visual kedua subjek, maka dilakukan wawancara semi terstruktur. Data yang telah terkumpul dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data kualitatif. Tahapan dalam analisis data yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti merangkum dan memilah data berdasarkan indikator proses bernalar visual siswa. Pada tahap penyajian data, peneliti menyajikan data dengan cara yang sederhana, yaitu melalui kalimat deskriptif, agar memudahkan peneliti dalam mengambil kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Proses bernalar visual siswa terhadap ukiran Toraja diuraikan berdasarkan indikator penalaran visual, yaitu investigasi, interpretasi, dan aplikasi. Berikut adalah hasil pengerjaan tes oleh Subjek pertama (S1).

jawab : 16
 $\left. \begin{array}{l} \text{Trusmi Segitiga yang kuning} \\ \text{Luas satu Segitiga kuning} \end{array} \right\} 16$
 $a/ \frac{1}{2} \times 16 = 8$
 $L_a = \frac{1}{2} \times 16 \times 8$
 $= 64 \text{ cm}^2$
 Jumlah Segitiga Berwarna kuning dalam ukiran *Pa'dadu* adalah 18.
 Jadi Luas Semua Segitiga berwarna kuning
 $L_T = 18 \times 64$
 $= 1.152 \text{ cm}^2$

Gambar 2. Jawaban Subjek Pertama (S1) Terhadap Soal

Pada Gambar 2, S1 tampak menentukan luas salah satu segitiga yang berwarna kuning menggunakan rumus, dimana tinggi segitiga adalah setengah dari panjang sisi Persegi. Setelah itu, menentukan mengitung banyaknya segitiga yang berwarna kuning. Selanjutnya mengalikan luas satu segitiga kuning dengan jumlah segitiga yang terdapat dalam ukiran *Pa'dadu*.

Kemudian Peneliti (P) mewawancarai S1 dan terjadi dialog sebagai berikut:

- P : Apa yang bisa anda jelaskan dari motif ukiran *Pa'dadu*?
S1 : Ukiran *Pa'dadu* berbentuk persegi yang didalamnya terdapat persegi kecil, yang diperoleh dengan membagi persegi besar menjadi sembilan bagian. Didalamnya juga terdapat 18 segitiga sama kaki yang berwarna kuning dan 18 segitiga yang berwarna hitam.

Dari kutipan wawancara, tampak S1 mampu mendeskripsikan ukiran dengan menggunakan bahasa sendiri. S1 mengidentifikasi persegi berukuran besar dan kecil, beserta segitiga yang ada pada ukiran. Dalam hal ini, S1 melakukan investigasi terhadap ukiran *Pa'dadu*. Kutipan wawancara berikutnya adalah sebagai berikut:

- P : Apa yang pertama anda lakukan untuk menghitung luas segitiga berwarna kuning?
S1 : Saya mencari tinggi salah satu segitiga kuning dengan membagi dua panjang sisi perseginya.
P : Apa selanjutnya?
S1 : Kemudian menentukan luas salah satu segitiga kuning. Hasilnya dikalikan dengan 18.
P : Mengapa dikalikan dengan 18?
S1 : Karena jumlah segitiga yang berwarna kuning adalah 18. (beberapa saat diam) segitiga yang berwarna kuning merupakan segitiga sama kaki dan kongruen.
P : Jadi, maksud anda segitiga kuning merupakan segitiga sama kaki dan semuanya kongruen. Mengapa?
S1 : Iya, sama kaki karena jika dibuat garis tinggi segitiga, maka garis tersebut membagi dua panjang sisi alasnya. (hmmm diam) kongruen karena dibentuk dari persegi yang kongruen juga.

Dari dialog tersebut, S1 menginterpretasi tinggi segitiga kuning dengan membagi dua panjang sisi persegi. S1 juga menyebutkan bahwa segitiga kuning yang ada pada ukiran *Pa'dadu* merupakan segitiga sama kaki karena tinggi segitiga membagi dua sisi alas sama panjang. Selanjutnya, S1 mengatakan semua segitiga kongruen karena terbentuk dari persegi yang kongruen juga. Subjek pertama dapat melakukan interpretasi, namun alasan yang diberikan masih kurang lengkap. Karena delapan belas segitiga warna kuning yang terdapat dalam ukiran *Pa'dadu*, maka S1 menyimpulkan luas semua segitiga berwarna kuning adalah $18 \times 64 \text{ cm}^2 = 1.152 \text{ cm}^2$.

Subjek yang kedua adalah siswa yang memiliki jawaban yang berbeda dari siswa lainnya. Berikut adalah jawaban S2 terhadap tes.

luas 2 segitiga yang berwarna kuning
 $L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times \text{luas persegi}$
 $= \frac{1}{2} \times 16 \times 16$
 $= 120 \text{ cm}^2$

luas semua segitiga yang berwarna kuning adalah
 $L = L_{\Delta} \times 9$
 $= 120 \times 9$
 $= 1.08$

Jadi luas semua segitiga yang berwarna kuning pada ukiran pa'dadu adalah 1.08 cm^2

Gambar 2. Jawaban S2 terhadap Soal

Subjek kedua (S2) menentukan luas semua segitiga yang berwarna kuning dengan menggunakan rumus $\frac{1}{2}$ dari luas persegi kemudian dikalikan banyaknya persegi kecil yang terdapat dalam ukiran *Pa'dadu*. Berikut adalah kutipan wawancara peneliti (P) dengan Subjek kedua (S2).

- P : Apa yang anda perhatikan pada Ukiran *Pa'dadu*?
 : (diam) Ukirannya terdapat beberapa persegi, (sambil menunjuk gambar) persegi
 S2 : besar, didalamnya terdapat persegi-persegi kecil yang kongruen, ada juga segitiga yang warnanya hitam dan kuning.

Dari kutipan wawancara, dapat diketahui bahwa S2 mampu mengidentifikasi dan menghubungkan motif-motif ukiran *Pa'dadu* dengan konsep bangun datar seperti segitiga dan persegi. Wawancara selanjutnya adalah sebagai berikut:

- P : Apa bisa dijelaskan lagi cara anda memperoleh luas segitiga yang berwarna kuning?
 : Iya, bisa. Luas dua segitiga kuning yang terdapat dalam satu persegi sama dengan
 S2 : setengah dari luas persegi yang membentuk segitiga tersebut, hasilnya dikalikan dengan 9 (sambil menunjuk gambar).
- P : Mengapa anda menyimpulkan bahwa luas dua segitiga kuning sama dengan setengah dari luas persegi?
 (diam).. Karena kedua diagonal persegi membentuk empat segitiga yang kongruen
 S2 : sehingga jika dua segitiga digabungkan akan membentuk satu segitiga yang luasnya sama dengan setengah luas persegi.
- P : Mengapa dikalikan dengan 18?
 S2 : Karena jumlah segitiga yang berwarna kuning adalah 18. (beberapa saat diam) segitiga yang berwarna kuning merupakan segitiga sama kaki dan kongruen.
- P : Jadi, maksud anda segitiga kuning merupakan segitiga sama kaki dan semuanya kongruen. Mengapa?
 Iya, sama kaki karena jika dibuat garis tinggi segitiga, maka garis tersebut membagi
 S2 : dua panjang sisi alasnya. (hmmm diam) kongruen karena dibentuk dari persegi yang kongruen juga.

Berdasarkan kutipan wawancara, S2 mendeskripsikan bahwa segitiga kuning dan hitam

dalam satu persegi terbentuk dari dua diagonal persegi dan jika dua segitiga digabungkan akan membentuk satu segitiga yang luasnya sama dengan setengah luas persegi. S2 mampu menginterpretasikan segitiga sebagai bagian dari persegi, luas dua segitiga kuning sama dengan setengah dari luas persegi yang membentuknya. Hasil interpretasi ini yang digunakan S2 dalam menentukan luas semua segitiga yang berwarna kuning.

Penyelesaian soal dalam pembelajaran matematika terutama bidang geometri tidak lepas dari menganalisis gambar yang membutuhkan penalaran visual. Penalaran visual merupakan kemampuan yang berkaitan dengan pemahaman terhadap informasi visual ([Artikel, 2024](#)). Ketika siswa dihadapkan pada soal geometri yang ditampilkan dalam ukiran *Pa'dadu*, hal yang dilakukan siswa adalah mengidentifikasi konsep matematika khususnya bangun datar dengan motif-motif yang ada dalam ukiran. Dalam hal ini, terjadi proses investigasi atau proses dimana individu menggali data dari informasi visual yang diberikan (Fisol, 2017). Pada proses ini, individu mampu menemukan, menempatkan serta menerjemakan informasi visual berdasarkan aturan-aturan tertentu atau ciri khusus ([GEÇİCİ & TÜRNÜKLÜ, 2021](#)). Dengan kata lain, pada investigasi siswa mampu menjelaskan data maupun struktur khusus dari informasi visual yang diberikan. Proses investigasi yang dilakukan setiap siswa itu berbeda-beda, tergantung pemahaman yang dimiliki siswa tentang apa yang dilihat pada gambar visual. Selanjutnya, interpretasi terjadi apabila individu mampu menemukan hubungan antara data pada informasi visual ([Prasetyo & Buchori, 2024](#)). dalam penelitian ini, siswa melakukan interpretasi ketika menemukan hubungan antara konsep yang dalam ukiran dan kemudian mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal. Individu mampu mengintegrasikan dua atau lebih data visual secara bersama-sama dan mengamati hubungan hubungan antara ciri khusus pada data dari informasi visual ([GEÇİCİ & TÜRNÜKLÜ, 2021](#)).

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat diperoleh gambaran bahwa pengintegrasian etnomatematika ukiran Toraja dalam pembelajaran geometri memiliki peranan penting dalam mengembangkan penalaran visual siswa. Siswa akan lebih terampil menerapkan pengetahuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan soal geometri. Siswa dapat secara gamblang mengidentifikasi dan menghubungkan motif yang ada dalam ukiran dengan konsep matematika khususnya bangun datar. Selanjutnya, menemukan hubungan antara konsep bangun datar yang ada dalam ukiran, dan kemudian mengaplikasikannya dalam penyelesaian soal. Pengintegrasian etnomatematika dalam pembelajaran matematika juga diharapkan dapat memotivasi siswa dalam mempelajari konsep-konsep geometri. Selain membuat konsep

matematika menjadi riil, siswa juga akan lebih mencintai budaya sendiri.

5. Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, F. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Visual Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri. *Jurnal Widyaloka Ikip Widya Darma*, 7(2), 242–254.
- Artikel, I. (2024). DITINJAU DARI GAYA BELAJAR STUDENTS ' VISUAL REASONING IN SOLVING GEOMETRY PROBLEMS AS. 6(2), 48–58.
- Ashari, N. W., Makassar, U. N., Visual, P., Masalah, P., & Pendahuluan, A. (2018). PENALARAN VISUAL SISWA DALAM MEMECAHKAN. 9, 32–41.
- Ayna, Q., & Sari, D. I. (2024). Deskripsi Berpikir Visual Siswa dalam Memahami Materi Geometri Menggunakan Geogebra Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 12(1), 72–84. <https://doi.org/10.21831/jpms.v12i1.73252>
- Black, K. E., & Wittmann, M. C. (2009). Understanding the use of two integration methods on separable first order differential equations. *ArXiv*, March 2009.
- GEÇİCİ, M. E., & TÜRNUKLÜ, E. (2021). Visual Reasoning in Mathematics Education: A Conceptual Framework Proposal. *Acta Didactica Napocensia*, 14(1), 115–126. <https://doi.org/10.24193/adn.14.1.9>
- Making, S. (n.d.). *Focus in High School Mathematics : Reasoning and Sense Making Questions and Answers*. 1–6.
- Norman, A. J. (2003). *Visual Reasoning in Euclid 's Geometry An Epistemology of Diagrams*. 1–191.
- Prasetyo, M. P., & Buchori, A. (2024). Eksplorasi kemampuan penalaran visual siswa pada materi perbandingan trigonometri ditinjau dari gender. *Journal of Didactic Mathematics*, 5(1), 32–41. <https://doi.org/10.34007/jdm.v5i1.2114>
- Ruiz-hidalgo, J. F. (2022). *Reasoning , Representing , and Generalizing in Geometric Proof Problems among 8th Grade Talented Students*.
- Vamvakoussi, X. (2017). Using analogies to facilitate conceptual change in mathematics learning. *ZDM - Mathematics Education*, 49(4), 497–507. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0857-5>
- Wu, H. K., & Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88(3), 465–492. <https://doi.org/10.1002/sc.10126>