



Eksplorasi Proses Semiotik Siswa SMP dalam Generalisasi Pola Bilangan pada Konteks Gamelan Sunda)

Ratni Purwasih ✉, IKIP Siliwangi

Eva Dwi Minarti, IKIP Siliwangi

Eka Senjayawati, IKIP Siliwangi

✉ ratnipurwasih@ikipsiliwangi.ac.id

Abstract: This study aims to explore the semiotic process of junior high school students in generalizing number patterns through the context of Sundanese gamelan culture. The study used a qualitative approach with three junior high school students selected purposively based on high, medium, and low mathematical ability categories. Data were collected through Sundanese gamelan-based number pattern problem-solving tests, semi-structured interviews, and documentation of student work. Data analysis was conducted qualitatively using Peirce's semiotic perspective, which includes the components of representamen, mathematical object, and interpretant. The results showed that two students were able to fulfill all three semiotic components, thus categorized as students with a complete semiotic process, characterized by the ability to associate gamelan percussion patterns with symbolic representations and generalize them into number pattern formulas. Meanwhile, one student only fulfilled the representamen and mathematical object components without producing a meaningful interpretant, thus categorized as a student with a partial semiotic process. These findings indicate that meaningful number pattern generalization requires a complete semiotic process and learning support that encourages conceptual meaning through a cultural context.

Keywords: Mathematical Semiotics, Junior High School Students, Pattern Generalization, Sundanese Gamelan

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi proses semiotik siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam melakukan generalisasi pola bilangan melalui konteks budaya Sunda gamelan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan subjek tiga orang siswa SMP yang dipilih secara purposive berdasarkan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui tes pemecahan masalah pola bilangan berbasis gamelan Sunda, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi hasil pekerjaan siswa. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan perspektif semiotik Peirce yang meliputi komponen representamen, mathematical object, dan interpretant. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua siswa mampu memenuhi ketiga komponen semiotik, sehingga dikategorikan sebagai siswa dengan proses semiotik utuh, yang ditandai dengan kemampuan mengaitkan pola tabuhan gamelan dengan representasi simbolik serta menggeneralisasikannya ke dalam bentuk rumus pola bilangan. Sementara itu, satu siswa hanya memenuhi komponen representamen dan mathematical object tanpa menghasilkan interpretant secara bermakna, sehingga dikategorikan sebagai siswa dengan proses semiotik parsial. Temuan ini menunjukkan bahwa generalisasi pola bilangan yang bermakna memerlukan proses semiotik yang utuh serta dukungan pembelajaran yang mendorong pemaknaan konseptual melalui konteks budaya.

Kata kunci: Semiotik Matematik, Siswa SMP, Generalisasi Pola, Gamelan Sunda

Received 20 Januari 2026; **Accepted** 10 Februari 2026; **Published** 12 Februari 2026

Citation: Purwasih, R., Minarti, E.D., & Senjayawati, E. (2026). Eksplorasi Proses Semiotik Siswa SMP dalam Generalisasi Pola Bilangan pada Konteks Gamelan Sunda). *Jurnal Jendela Pendidikan*, 6 (01), 183-191.



Copyright ©2026 Jurnal Jendela Pendidikan

Published by CV. Jendela Edukasi Indonesia. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Penggunaan simbol atau tanda membantu dalam memahami proses berpikir, melambangkan, dan berkomunikasi untuk mencari Solusi dari permasalahan yang ada (Ostler, 2011; Radford et al., 2016). Matematika sekolah, siswa tidak hanya menggunakan tanda/symbol matematika, tetapi siswa juga harus bisa memberikan alasan penggunaan serta makna dari tanda/symbol tersebut. Dalam pembelajaran matematika, tanda-tanda seperti kata, simbol, diagram, grafik dan skema merupakan mediator yang menghubungkan realitas eksternal dan proses mental internal yang disebut proses mediasi semiotic (Mudaly, 2014). Oleh karena itu, proses kognitif matematika pada dasarnya adalah proses semiotik yang melibatkan hubungan antar tanda yang kompleks (Purwasih, 2023; Santi, 2011)

Dalam kajian semiotik matematika, pemahaman konsep dipandang sebagai hasil dari proses interpretasi dan penggunaan tanda (*sign*) yang melibatkan representasi visual, verbal, dan simbolik. Hal ini juga membuat siswa masih merasa kesulitan dalam memecahkan masalah terutama pada soal-soal pola bilangan (Dalimunthe, 2020; Juliant & Noviantati, 2016; Wako et al., 2022). Teori semiotik menekankan bahwa belajar matematika tidak dapat dilepaskan dari kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar representasi. Penelitian-penelitian terkini menunjukkan bahwa kegagalan siswa dalam menggeneralisasi pola bilangan sering berkaitan dengan ketidaksinambungan proses semiotik, seperti ketidakmampuan menghubungkan pola visual dengan ekspresi aljabar atau menjelaskan pola secara verbal sebelum memformalkannya secara simbolik. Hal ini menunjukkan bahwa proses semiotik siswa dalam generalisasi pola bilangan masih menjadi area yang perlu dieksplorasi lebih mendalam. Hal ini sejalan dengan Lemke (2012) yang mengungkapkan bahwa semiotik membantu siswa dalam representasi secara visual dalam memahami suatu masalah matematis yang dapat memberikan makna dalam proses berpikir dan bernalar. Selain itu, Ppmahaman konsep terhadap materi matematika sangat tergantung pada representasi dan interpretasi terhadap tanda (Mudaly, 2014). Interpretasi terhadap tanda yang tepat akan membawa pemahaman yang mendalam bagi siswa. Namun, pada kenyataannya siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami tanda pada konsep matematika seperti bilangan bulat (Bishop, 2000); tanda negatif atau positif (Vlassis, 2008); tanda dalam relasi urutan bilangan (Schindler et al., 2017).

Sejalan dengan perkembangan penelitian mutakhir, pendekatan pembelajaran kontekstual dan etnomatematika semakin mendapat perhatian sebagai upaya untuk memperkuat proses pemaknaan matematika (Senjayawati & Anita, 2024). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa integrasi konteks budaya lokal dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu mereka membangun representasi matematis yang lebih bermakna (Supriadi, 2019). Beberapa studi etnomatematika telah memanfaatkan unsur budaya seperti batik, permainan tradisional, dan arsitektur lokal untuk mengajarkan konsep matematika, termasuk pola dan keteraturan. Namun demikian, kajian-kajian tersebut umumnya berfokus pada hasil belajar atau jenis representasi yang muncul, dan belum banyak yang menelaah secara eksplisit bagaimana proses semiotik siswa berlangsung selama aktivitas generalisasi pola bilangan, terutama dalam konteks budaya tertentu.

Dalam konteks budaya Sunda, gamelan merupakan warisan budaya yang kaya akan struktur pola, pengulangan, dan keteraturan irama. Susunan nada dan siklus tabuhan pada gamelan Sunda secara implisit merepresentasikan konsep pola dan relasi bilangan. Konteks gamelan dapat berfungsi sebagai sistem tanda yang memungkinkan siswa mengamati pola secara visual dan auditori, mendeskripsikannya secara verbal, serta mengonstruksi generalisasi dalam bentuk simbolik (Nuryadi & Kholifa, 2020; Supriyono et al., 2021) . Dengan demikian, gamelan Sunda berpotensi menjadi medium semiotik yang menjembatani pengalaman konkret siswa dengan abstraksi matematika.

Meskipun terdapat penelitian yang mengkaji semiotik matematika dan penelitian yang mengintegrasikan etnomatematika dalam pembelajaran, kajian yang menggabungkan kedua perspektif tersebut secara simultan masih sangat terbatas. Secara khusus, belum banyak penelitian yang mengeksplorasi bagaimana siswa SMP membangun dan mentransformasikan tanda-tanda matematis ketika melakukan generalisasi pola bilangan melalui konteks gamelan Sunda. Celah penelitian ini menunjukkan perlunya kajian yang tidak hanya menilai capaian akhir siswa, tetapi juga mengungkap proses berpikir dan pemaknaan yang terjadi selama pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memfokuskan pada eksplorasi proses semiotik siswa SMP dalam melakukan generalisasi pola bilangan pada konteks gamelan Sunda. Secara konseptual, penelitian ini memandang bahwa interaksi siswa dengan pola gamelan akan memunculkan representasi visual dan auditori, yang selanjutnya diinterpretasikan secara verbal dan ditransformasikan ke dalam representasi simbolik matematika. Penelitian ini penting dilakukan karena diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan kajian semiotik matematika, khususnya terkait generalisasi pola bilangan, serta kontribusi praktis bagi pengembangan pembelajaran matematika SMP yang kontekstual, bermakna, dan berakar pada budaya lokal

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk mengeksplorasi secara mendalam proses semiotik siswa SMP dalam melakukan generalisasi pola bilangan pada konteks gamelan Sunda. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pemaknaan, proses berpikir, serta cara siswa merepresentasikan dan mentransformasikan tanda-tanda matematis, yang tidak dapat diungkap secara optimal melalui pendekatan kuantitatif. Kontribusi pendekatan tidak hanya terletak pada penemuan hasil yang relevan, tetapi juga pada pemahaman yang lebih mendalam terhadap fenomena yang sedang diteliti (Attride-Stirling, 2001; Creswell & Poth, 2018).

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah tiga orang siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang telah mempelajari materi pola bilangan. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive sampling dengan mempertimbangkan variasi kemampuan matematika siswa, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah, masing-masing satu orang siswa. Kategori kemampuan tersebut ditentukan berdasarkan hasil tes awal pemahaman pola bilangan serta rekomendasi guru matematika. Setiap subjek diberi kode S1, S2, dan S3 untuk menjaga kerahasiaan identitas. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, yang berperan sebagai perencana, pelaksana, pengumpul data, sekaligus analisis data.

Instrumen pendukung berupa tes pemecahan masalah pola bilangan yang terintegrasi dengan konteks budaya Sunda gamelan, yang disusun dalam bentuk soal uraian. Soal-soal tersebut dirancang untuk memunculkan representasi semiotik siswa, meliputi representasi visual, verbal, dan simbolik, serta proses generalisasi pola bilangan berdasarkan pola tabuhan dan keteraturan gamelan Sunda seperti terlihat pada Gambar 1 berikut ini.

Dalam sebuah pertunjukan gamelan Sunda, pola ketukan kendang disusun sebagai berikut:
 Baris pertama terdiri atas 3 ketukan
 Baris kedua terdiri atas 6 ketukan
 Baris ketiga terdiri atas 9 ketukan
 Pola ini terus berlanjut dengan keteraturan yang sama.
 a. Tuliskan tiga suku berikutnya dari pola tersebut!
 b. Tentukan aturan umum (rumus) dari pola bilangan tersebut!
 d. Jelaskan hubungan antara pola ketukan gamelan dengan pola bilangan yang kamu temukan!

GAMBAR 1. Soal Pola Bilangan

Sebelum digunakan, instrumen tes telah melalui proses validasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian isi dengan tujuan penelitian. Setelah seluruh data terkumpul, analisis data dilakukan secara kualitatif deskriptif dengan menelaah secara mendalam jawaban tertulis siswa dan hasil wawancara. Analisis difokuskan pada bagaimana masing-masing subjek membangun makna terhadap pola yang diberikan, menginterpretasikan konteks gamelan sebagai sistem tanda, serta mentransformasikan representasi visual dan verbal ke dalam bentuk simbolik matematika. Hasil analisis disajikan dalam bentuk profil proses semiotik setiap subjek, yang kemudian dibandingkan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan proses generalisasi pola bilangan antar kategori kemampuan. Tahap akhir analisis dilakukan dengan penarikan kesimpulan untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai proses semiotik siswa SMP dalam menggeneralisasi pola bilangan pada konteks gamelan Sunda.

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengikuti tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data hasil pekerjaan siswa, wawancara, dan observasi direduksi dengan cara mengelompokkan informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk deskripsi naratif dan tabel analisis yang menggambarkan representasi dan proses semiotik siswa, meliputi representasi visual, verbal, dan simbolik, serta translasi antar representasi tersebut. Pada tahap akhir, dilakukan penarikan kesimpulan dengan menginterpretasikan pola-pola proses semiotik siswa dalam menggeneralisasi pola bilangan pada konteks gamelan Sunda. Untuk menjamin keabsahan data, dilakukan triangulasi teknik dan sumber data.

HASIL PENELITIAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini menggambarkan proses semiotik siswa SMP dalam melakukan generalisasi pola bilangan melalui penyelesaian soal yang terintegrasi dengan konteks budaya Sunda gamelan. Data dianalisis berdasarkan jawaban tertulis siswa, penjelasan lisan, serta kekeliruan yang muncul selama proses mengamati, menafsirkan, dan menggeneralisasi pola tabuhan gamelan. Proses semiotik siswa dijelaskan melalui tahapan pemaknaan pola, pengungkapan keteraturan secara verbal dan visual, serta transformasi representasi tersebut ke dalam bentuk simbolik berupa aturan umum atau rumus pola bilangan. Adapun kekeliruan yang dianalisis meliputi kesalahan dalam memahami konteks pola gamelan, mengidentifikasi keteraturan bilangan, menyusun generalisasi atau model matematika, serta menentukan dan menyampaikan rumus atau jawaban akhir. Selanjutnya, jawaban siswa dikaji menggunakan perspektif semiotik matematika yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan fokus penelitian ini (Palayukan, 2022; Palayukan et al., 2020; Purwasih, 2023; Purwasih et al., 2023). Komponen semiotik Peirce beserta indikator analisisnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Semiotik Matematik dan Indikatornya

Komponen Semiotik Peirce	Indikator
<i>Representament (R)</i>	menggunakan simbol-simbol matematika untuk merepresentasikan pola bilangan (menggunakan simbol matematika)
<i>Mathematical Object (M)</i>	menguraikan simbol-simbol matematika yang tepat dalam representasi pola bilangan (menguraikan simbol matematika)
<i>Interpretan (I)</i>	memberikan argumen terkait prosedur penyelesaian masalah (argumen).

Paparan Temuan dari Subjek 1 (S1)

Siswa S1 mampu mengenali atau mengidentifikasi pola atau aturan yang serupa ataupun berbeda untuk membentuk hubungan dalam pola bilangan yaitu 5, 7, 9, 11, 13, 15....(M). Siswa menunjukkan pemahaman terhadap pola yang diberikan dengan menyajikan urutan bilangan tersebut pada cara 1 untuk bola berwarna hitam. Respon

siswa S1 mengamati dan memahami aturan atau pola yang mengandung perbedaan atau kesamaan. Selain itu, S1 dapat menemukan struktur dari urutan pola bilangan yang ditunjukkan dalam cara 1 yang terdiri dari barisan 5, 7, 9, 11, 13, 15. Siswa S1 juga dapat merumuskannya secara sistematis menjadi suatu aturan umum dengan menggunakan rumus $a + (n-1) \times b$ (R, M), di mana a adalah suku pertama, n adalah jumlah suku, dan b adalah perbedaan antara suku-suku.

2. cara ke 1 : 5, 7, 9, 11, 13, 15

Cara ke 2 : $a + (n-1) \cdot b$
 $= 5 + (10-1) \cdot 2$
 $= 5 + 5 \cdot 2$
 $= 5 + 10$
 $= 15$

3. $U_n = \frac{1}{2} n (n+1)$
 $U_{10} = \frac{1}{2} 10 (10+1)$
 $= 5 (11)$
 $= 55$

GAMBAR 2. Jawaban Subjek S1

Paparan Temuan dari Subjek 2 (S2)

Subjek S2 memulai dengan mengidentifikasi pola penambahan pada setiap suku dalam barisan. Subjek S2 menemukan bahwa setiap suku dapat dibuat dengan menambahkan dua bilangan pada setiap suku sebelumnya. Subjek S2 melakukan bilangan pertama dengan mencoba menambah dua bilangan pada suku sebelumnya, kemudian menambah dua lagi pada suku berikutnya, dan seterusnya. Ini menunjukkan kemampuan siswa dalam abstraksi pola penjumlahan dalam barisan tersebut. Selanjutnya, subjek S2 juga berhasil mengidentifikasi dengan cermat bahwa setiap suku dalam barisan bola berwarna putih merupakan hasil penjumlahan dari bilangan bulat positif berturut-turut, dimulai dari satu hingga suku tersebut. Subjek S2 juga berhasil membentuk pola kenaikan yang dapat dilihat dengan jelas dengan mengajarkan bilangan-bilangan penjumlahan secara bertahap.

Untuk menunjukkan pola penjumlahan pada suku ke- n , siswa menggunakan notasi matematis $1 + 2 + 3 + \dots + n$. Meskipun tidak ada rumus umum yang ditunjukkan secara eksplisit, notasi ini menunjukkan bahwa siswa memahami konsep matematika. Subjek S2 tidak menunjukkan rumus umum secara langsung dalam jawabannya. Namun, Subjek S2 harus menemukan rumus umum untuk menghitung suku ke- n tanpa menambahkan secara berurutan di bilangan berikutnya untuk suku ke- n bola berwarna putih. Sedangkan untuk bola berwarna hitam, Subjek S2 memberikan rumus umum secara langsung, karena proses mencoba dan abstraksi pola sudah sebelumnya. Sehingga subjek S2 menerapkan generalisasi dengan mencoba menggunakan faktor pengali 2 pada setiap suku. Subjek S2 mencoba membuat pola dengan menuliskan suku ke- n yaitu $3 + 2n$, dan mencoba menggunakan rumus tersebut untuk suku ke-40, dan berhasil mendapatkan jawaban yang benar.

Barisan Putih : 1, 3, 6, ...
 maka rumus ke n :
 $a = 1$
 $b = \dots ?$

.. barisan bilangan : 5, 7, 9
 maka rumus n :
 $a : 5$
 $b : 2$
 $U_n = a + (n-1) \cdot b$
 $U_n = 5 + (n-1) \cdot 2$
 $U_n = 5 + 2n - 2$
 $U_n = 2n + 3$

GAMBAR 3. Jawaban Subjek S2

Analisis ini menunjukkan bahwa subjek S1 berhasil menguraikan simbol-simbol matematika yang tepat dalam representasi pola bilangan dan memahami pola penjumlahan secara abstrak dan mencoba melakukan generalisasi dengan memberikan suku ke- n rumus umum untuk ketukan gamelan sunda. Siswa 2 ini dapat dikatakan bahwa mampu memberikan argumen terkait prosedur penyelesaian masalah (argumen).

Paparan Temuan dari Subjek 3 (S3)

Subjek 3 terlihat hanya menuliskan barisan bilangan (5, 7, 9, 11, 13, 15) dan menuliskan "perbedaan satu bilangan ke bilangan berikutnya adalah +2" untuk menunjukkan pola penambahan konstan dalam kumpulan bilangan tersebut. Salah satu contoh representasi dalam bentuk simbol aritmatika adalah penggunaan rumus atau notasi matematika yang menjelaskan pola atau hubungan antara suku, seperti rumus umum barisan aritmatika $a+(n-1) \times b$. Subjek 3 menuliskan perbedaan satu bilangan ke bilangan berikutnya adalah +2 untuk menunjukkan pola penambahan konstan dalam kumpulan bilangan.

$$\begin{aligned}
 &= 5, 7, 9, 11, 13, 15 \\
 &= a + (n-1) \cdot b \\
 &= 5 + (6-1) \cdot 2 \\
 &= 5 + 5 \cdot 2 \\
 &= 5 + 10 \\
 &= 15
 \end{aligned}$$

GAMBAR 4. Jawaban Subjek S3

Selanjutnya cara ke-2 dari jawaban subjek 3 termasuk dalam kategori representasi konsep dengan simbol aritmatika. Subjek 3 menyusun pemecahan masalah dan menemukan suku ke-6 dari barisan bilangan yang diberikan dengan menggunakan rumus dan simbol matematika yang tepat. Siswa menemukan suku ke-6 dalam barisan yang diberikan dengan menggunakan rumus umum barisan aritmatika yaitu $a+(n-1) \times b$. Variabel dalam rumus tersebut adalah a , n , dan b . Operasi matematika yang digunakan pada jawaban siswa yaitu + (penambahan) dan \times (perkalian). Subjek 3 menggunakan rumus umum barisan aritmatika $a+(n-1) \times b$ sebagai notasi aritmatika. Untuk tanda kurung $(n-1)$ dan simbol (a, n, b) menunjukkan representasi formal dalam bentuk matematika. Dalam rumus ini, konsep barisan aritmatika diwakili oleh a sebagai suku pertama, n sebagai jumlah suku, dan b sebagai perbedaan antara suku. Subjek 3 telah menyusun pemecahan masalah dan menemukan suku ke-6 dari barisan bilangan yang diberikan dengan menggunakan rumus dan simbol matematika yang tepat. Subjek 3 tidak hanya mengenali pola dalam soal tetapi juga mampu menggunakan bahasa matematika dan simbol untuk menganalisis hubungan antara pola matematika.

PEMBAHASAN

Siswa 1 mampu mengenali atau mengidentifikasi pola atau aturan yang serupa ataupun berbeda untuk menjelaskan hubungan yang terdapat dalam pola bilangan tersebut. Siswa 2 juga mampu menemukan aturan baru untuk menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda dari sebelumnya merupakan upaya untuk menggali cara yang inovatif dan tidak konvensional dalam memecahkan permasalahan. Hal ini melibatkan kemampuan untuk berpikir kreatif dan menciptakan strategi yang belum dipertimbangkan sebelumnya. Selain itu, mengenali hubungan yang terkandung dalam pola bilangan memungkinkan untuk melihat kesamaan atau pola yang muncul secara berulang, yang dapat membantu dalam menemukan solusi yang lebih efisien dan tepat, memahami bagaimana pola

berubah dari satu iterasi ke iterasi berikutnya dan menguraikan pola tersebut. mampu mengidentifikasi pola dalam barisan dan berupaya membuat rumus yang dapat digunakan secara luas untuk menghitung setiap suku dalam barisan tersebut. Siswa 1 dan 2 belum menguraikan proses algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Untuk mengembangkan pemahamannya, siswa dapat menuliskan langkah-langkah yang harus diambil dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Sedangkan siswa 2 mampu menguraikan pola bilangan secara sistematis dan berurutan dalam upaya menyederhanakan rumus tersebut. Siswa 2 juga menyajikan bilangan dengan runut dan sistematis saat menyelesaikan masalah, tetapi terdapat kesalahan dalam penerapan proses algoritma. Hal ini sejalan (Syahputra, 2018; Winarti et al., 2017) bahwa siswa 3 belum mampu memperlihatkan strategi pemecahan masalah yang akan digunakan untuk memperoleh solusi, karena siswa diverger mengalami kesulitan dalam mendeteksi masalah di awal. Siswa 1 sudah sepenuhnya melakukan abstraksi dan generalisasi tetapi siswa 3 ini dapat melakukan algoritma. Siswa 2 mampu menggunakan simbol matematika untuk menunjukkan berapa banyak bola hitam dan putih yang ada di setiap susunan, memvisualkan masalah pola bilangan dalam bentuk gambar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa gambaran semiotik matematika siswa 1 dalam menggeneralisasi pola bilangan belum sepenuhnya melibatkan proses representasi hingga tahap dekomposisi makna secara utuh. Proses semiotik yang muncul menunjukkan bahwa tidak semua siswa mampu menafsirkan dan mengaitkan representasi awal dengan pemaknaan konseptual yang mendalam (Palayukan et al., 2020; Purwasih, 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan konteks gamelan Sunda sebagai representamen awal memang membantu siswa dalam mengenali pola, namun belum sepenuhnya menjamin terbentuknya proses semiosis yang lengkap pada seluruh siswa. Berdasarkan hasil analisis, siswa 1 dan siswa 2 telah memenuhi indikator representamen dan mathematical object, yang ditunjukkan melalui kemampuan menggunakan simbol-simbol matematika untuk merepresentasikan pola bilangan yang diperoleh dari konteks gamelan. Lebih lanjut, kedua siswa tersebut juga mampu membangun interpretant, yaitu memberikan penjelasan terhadap keteraturan pola serta menggeneralisasikannya ke dalam bentuk aturan atau rumus matematika yang sesuai. Dengan terpenuhinya ketiga komponen semiotik tersebut, siswa 1 dan siswa 2 dapat dikategorikan sebagai siswa dengan proses semiotik utuh.

Sebaliknya, siswa 3 hanya mampu memenuhi indikator representamen dan mathematical object, yaitu mengenali pola dan menuliskannya dalam bentuk simbol matematika, namun belum mampu menghasilkan interpretant secara bermakna. Ketidakmampuan siswa 3 dalam menjelaskan alasan terbentuknya pola dan menyusun generalisasi secara konsisten menunjukkan bahwa proses pemaknaan matematis yang terjadi masih bersifat terbatas. Oleh karena itu, siswa 3 dikategorikan sebagai siswa dengan proses semiotik parsial, yang menandakan perlunya penguatan pembelajaran agar siswa mampu melanjutkan proses semiotik hingga tahap *interpretant*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa proses semiotik siswa SMP dalam menggeneralisasi pola bilangan pada konteks gamelan Sunda menunjukkan tingkat ketercapaian yang berbeda. Siswa yang mampu memenuhi ketiga komponen semiotik Peirce, yaitu representamen, mathematical object, dan interpretant, dikategorikan sebagai siswa dengan proses semiotik utuh, sedangkan siswa yang hanya memenuhi dua komponen awal dikategorikan sebagai siswa dengan proses semiotik parsial. Temuan ini menunjukkan bahwa generalisasi pola bilangan yang bermakna memerlukan proses semiotik yang lengkap, bukan sekadar kemampuan merepresentasikan pola secara simbolik. Penelitian ini memberikan beberapa kontribusi penting, baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian semiotik matematika dengan menghadirkan klasifikasi proses semiotik siswa (utuh

dan parsial) dalam konteks generalisasi pola bilangan. Selain itu, penelitian ini memperluas penerapan teori semiotik Peirce dalam pembelajaran matematika berbasis etnomatematika, khususnya pada konteks budaya Sunda gamelan.

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi guru dalam merancang pembelajaran pola bilangan yang tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga mendorong siswa untuk membangun interpretasi melalui diskusi, refleksi, dan eksplorasi makna. Konteks gamelan Sunda dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang bermakna untuk menjembatani pengalaman konkret siswa dengan abstraksi matematika, sehingga mendukung terbentuknya proses semiotik yang utuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*, 1(3), 385–405. <https://doi.org/10.1177/146879410100100307>
2. Bishop, J. (2000). Linear Geometric Number Patterns: Middle School Students' Strategies. In *Mathematics Education Research Journal* (Vol. 12, Number 2).
3. Dalimunthe, Z. (2020). Identifikasi Kendala Dan Masalah Dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 2(1). <https://doi.org/10.47647/jsh.v2i1.132>
4. John W. Creswell. (2017). John W, Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. *Journal of Social and Administrative Sciences*, 4(June).
5. Juliant, A., & Noviyartati, K. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Pola Bilangan Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan*, 2(2).
6. Mudaly, V. (2014). A visualisation-based semiotic analysis of learners' conceptual understanding of graphical functional relationships. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 18(1), 3–13. <https://doi.org/10.1080/10288457.2014.889789>
7. Nuryadi, N., & Kholifa, I. (2020). Etnomatematika: Eksplorasi gamelan Jawa karawitan dengan pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 6(2). <https://doi.org/10.37729/jpse.v6i2.6810>
8. Ostler, E. (2011). Semiotics, Teaching adaptive and strategic reasoning through formula derivation: Beyond formal. *International Journal of Mathematics Science Education*. Dari <https://Docplayer.Net/40341983-Teachiing-Adaptive-and-Strategic-Reasoning-through-Formula-Derivation-beyond-Formal-Semiotics.Html>, 4(2), 16–24.
9. Palayukan, H. (2022). Semiotics in Integers : How Can the Semiosis Connections Occur in Problem Solving ? *Webology*, 19(2), 98–111.
10. Palayukan, H., Purwanto, Subanji, & Sisworo. (2020). Student's semiotics in solving problems geometric diagram viewed from peirce perspective. *AIP Conference Proceedings*, 2215(April). <https://doi.org/10.1063/5.0000719>
11. Purwasih, R. (2023). *Semiotics In Integer : Exploring Semiosis In Problem Solving*.
12. Radford, L., Radford, L., & Roth, W. (2016). *Norma Presmeg Semiotics in Mathematics Education* (Number November 2017). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-31370-2>
13. Santi, G. (2011). Objectification and semiotic function. *Educational Studies in Mathematics*, 77(2–3), 285–311. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9296-8>
14. Schindler, M., Hußmann, S., Nilsson, P., & Bakker, A. (2017). Sixth-grade students' reasoning on the order relation of integers as influenced by prior experience: an inferentialist analysis. *Mathematics Education Research Journal*, 29(4), 471–492. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0202-x>
15. Senjayawati, E., & Anita, I. W. (2024). Pengembangan modul pembelajaran etno-project geometri analitik. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(6). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i6.21993>

16. Supriadi, S. (2019). Pembelajaran Etnomatematika Sunda untuk Meningkatkan Kemampuan Pemodelan Matematik dan Kecerdasan Kreatif Mahasiswa PGSD. *EduBasic Journal: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1). <https://doi.org/10.17509/ebj.v1i1.26223>
17. Supriyono, S., Purwaningsih, W. I., & Saputra, A. F. (2021). Etnomatematika Pada Alat Musik Gamelan Jawa. *Math Educa Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.15548/mej.v5i2.2763>
18. Syahputra, E. (2018). Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia. *Sinastekmapan*, 1(November 2018), 1276–1283.
19. Vlassis. (2008). The Role Of Mathematical Symbols In The Development Of Number Conceptualization: The Case Of The Minus Sign. *Philosophical Psychology*, 2(4), 555–570.
20. Wako, A., Tali Wangge, M. C., & Wewe, M. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Modul Dengan Pendekatan Problem Solving Berbasis Setting Etnomatematika Ngada Pada Materi Pola Bilangan. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(2). <https://doi.org/10.38048/jcp.v2i2.435>
21. Winarti, D., Jamiah, Y., & Suratman, D. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Gaya Belajar pada Materi Pecahan di SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(6).

PROFIL SINGKAT

Ratni Purwasih adalah dosen program studi pendidikan matematika, fakultas Pendidikan dasar dan matematika, IKIP Siliwangi. Ia juga merupakan editor dari Jurnal MAPAN. Selain itu ia aktif dalam projek penelitian pada bidang pengembangan media pembelajaran. Ia juga sebagai pemateri di berbagai kegiatan seminar nasional dan internasional. Selain juga, ia sebagai penulis buku media pembelajaran matematika, dan buku-buku terkait pembelajaran berbasis IT.

Eva Dwi Minarti adalah dosen program studi pendidikan matematika, fakultas Pendidikan dasar dan matematika, IKIP Siliwangi. sejak tahun 2023 ia aktif dalam berbagai penelitian dan pengembangan pembelajaran matematika. Ia juga sebagai pemateri di berbagai kegiatan seminar nasional.

Eka Senjayawati adalah dosen program studi pendidikan matematika, fakultas Pendidikan dasar dan matematika, IKIP Siliwangi sekaligus mahasiswa pascasarjana S3 program studi pendidikan matematika, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Sejak tahun 2016 ia aktif dalam berbagai penelitian dan pengembangan terkait geometri. Ia juga sebagai pemateri di berbagai kegiatan seminar nasional