EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

DESAIN PEMBELAJARAN BARISAN DAN DERET ARITMETIKA BERBASIS PMRI UNTUK MENDUKUNG LITERASI MATEMATIS SISWA KELAS X

Riska Ramanda Saputri[1], Puspita Sari[2], Tian Abdul Aziz[3]
[1,2,3]Universitas Negeri Jakarta
e-mail: riskaramandasaputri4@gmail.com

Diterima: *6/11/2026*; Direvisi: *18/11/2026*; Diterbitkan: *24/11/2026*

ABSTRAK

Literasi matematis siswa dalam pembelajaran barisan dan deret aritmatika masih perlu diperkuat, khususnya dalam menghubungkan situasi kontekstual dengan representasi dan penalaran matematis. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) memberikan landasan teoretis untuk merancang aktivitas kontekstual yang bermakna dan mendukung perkembangan siswa dari *model of* menuju *model for*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan desain pembelajaran berbasis PMRI untuk mendukung literasi matematis siswa melalui proses *formulate*, *employ*, dan *interpret*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *design research* yang terdiri atas *preliminary design*, *teaching experiment*, dan *retrospective analysis*. Pada tahap *preliminary design*, dikembangkan *hypothetical learning trajectory* (HLT). *Teaching experiment* melibatkan enam siswa kelas X yang mewakili kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. *Retrospective analysis* dilakukan dengan membandingkan HLT dengan *actual learning trajectories* siswa untuk mengidentifikasi kesesuaian, *critical moments*, dan kebutuhan *scaffolding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas berbasis PMRI mendukung perkembangan proses *formulate*, *employ*, dan *interpret*, meskipun kemampuan interpretasi yang disertai justifikasi matematis masih memerlukan penguatan. Beberapa *learning barriers* muncul pada transisi antara beda positif dan negatif, penyusunan model matematika secara eksplisit, menghubungkan barisan dan deret, serta menginterpretasikan hasil penyelesaian. Temuan tersebut menjadi dasar untuk melakukan penyempurnaan HLT melalui penguatan *guiding questions, scaffolding, generalization,* dan aktivitas reflektif. HLT yang telah direvisi menghasilkan suatu desain pembelajaran hipotetik yang dapat berkontribusi pada pengembangan *local instruction theory* untuk pembelajaran barisan dan deret aritmatika berbasis PMRI.

Kata Kunci: *design research, literasi matematis, PMRI, barisan dan deret aritmetika, hipotesis lintasan belajar*

ABSTRACT

Students' mathematical literacy in learning arithmetic sequences and series still needs to be strengthened, particularly in connecting contextual situations with mathematical representations and reasoning. Indonesian Realistic Mathematics Education (PMRI) provides a theoretical foundation for designing meaningful contextual activities that support students' progression from model of to model for. This study aims to develop a PMRI-based learning design to support students' mathematical literacy through the processes of formulate, employ, and interpret. The study employed a design research approach consisting of preliminary design, teaching experiment, and retrospective analysis. In the preliminary design, a hypothetical learning trajectory (HLT) was developed. The teaching experiment involved six tenth-grade students representing high-, medium-, and low-ability groups. Retrospective analysis compared the HLT with students' actual learning trajectories to identify alignments, critical moments, and

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

scaffolding needs. The findings indicate that PMRI-based activities supported the development of formulate, employ, and interpret, although interpretation with mathematical justification required further reinforcement. Several learning barriers emerged in transitioning between positive and negative common differences, explicitly formulating mathematical models, connecting sequences and series, and interpreting solutions. These findings informed the refinement of the HLT through strengthened guiding questions, scaffolding, generalization, and reflective activities. The resulting revised HLT provides a hypothetical learning design that may contribute to the development of a local instruction theory for PMRI-based learning of arithmetic sequences and series.

Keywords: *design research*, mathematical literacy, PMRI, arithmetic sequences and series, *hypothetical learning trajectory*

PENDAHULUAN

Literasi matematis merupakan kemampuan individu untuk merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*), dan menafsirkan (*interpret*) matematika dalam berbagai konteks kehidupan (OECD, 2023a). Kemampuan ini menuntut pembelajaran yang tidak berhenti pada penguasaan prosedur, tetapi juga melatih siswa menghubungkan situasi nyata dengan model matematika dan memaknai kembali hasilnya.). Capaian siswa Indonesia pada asesmen yang mengukur kemampuan tersebut masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD. Skor matematika Indonesia pada PISA 2018 sebesar 379, sedangkan rata-rata OECD sebesar 487 (OECD, 2019), dan hasil PISA 2022 menunjukkan penurunan capaian meskipun peringkat Indonesia naik karena penurunan di negara lain lebih besar (OECD, 2023).

Kondisi tersebut juga ditemukan di SMAN 78 Jakarta. Analisis Rapor Pendidikan sekolah tahun 2024 menunjukkan bahwa kemampuan literasi siswa, khususnya dalam memahami masalah berbentuk teks dan memodelkannya secara matematis, masih perlu ditingkatkan. Wawancara dengan guru matematika dan wakil kepala sekolah bidang akademik mengungkapkan bahwa soal yang digunakan umumnya rutin dan prosedural, soal kontekstual hanya muncul pada beberapa subbab, dan sekolah belum memiliki desain pembelajaran khusus untuk mendukung literasi matematis. Tes kemampuan awal dengan konteks susunan meja dan bangku memperlihatkan bahwa siswa kelompok tinggi sudah memunculkan ketiga proses literasi meskipun masih informal, siswa kelompok sedang masih mengandalkan penghitungan berurutan (*counting on*) tanpa generalisasi, sedangkan siswa kelompok rendah belum memunculkan proses *employ* dan menafsirkan hasil hanya berdasarkan informasi yang tertera pada konteks.

Barisan dan deret aritmetika dipilih karena masih menimbulkan kesulitan bagi siswa. Penelitian terdahulu menemukan *learning obstacle* pada materi ini (Hariyomurti et al., 2020), kesalahan pada soal cerita yang bermula dari tahap memahami masalah dan tidak diikuti pemeriksaan kembali (Kurniasari et al., 2022), serta kesulitan membedakan barisan aritmetika dan geometri (Hartati, 2021). Kemampuan siswa menyelesaikan masalah literasi matematis pada materi ini beragam dan dipengaruhi karakteristik kemampuan siswa (Rosdiana et al., 2024).

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) menawarkan landasan untuk menjawab persoalan tersebut. Pendekatan ini memulai pembelajaran dari konteks yang dekat dengan pengalaman siswa dan bertumpu pada lima karakteristik, yaitu penggunaan konteks nyata, penggunaan model, kontribusi siswa, interaksi, dan keterkaitan antarkonsep (Treffers, 1987). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) menempatkan konteks nyata sebagai titik awal matematisasi dan mengarahkan siswa menemukan kembali konsep secara

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

terbimbing (Freudenthal, 1991). Pada materi barisan dan deret, ditemukan bahwa HLT berbasis PMRI dapat membantu siswa membangun konsep secara bertahap dan bermakna, antara lain melalui konteks anak tangga (Danil et al., 2025), konteks budaya (Rawani et al., 2024), serta penggunaan konteks untuk membangun pemahaman relasional (Gracia et al., 2020; Salmila et al., 2025). Namun, pada materi barisan dan deret, konteks realistik dan lintasan belajar umumnya dimanfaatkan untuk membangun pemahaman konsep, mengenali pola, dan menemukan rumus, belum secara eksplisit dirancang untuk memunculkan proses *formulate*, *employ*, dan *interpret*.

Kebaruan penelitian ini terletak pada orientasi perancangannya. Proses *formulate*, *employ*, dan *interpret* dijadikan dasar untuk menyusun aktivitas dan memprediksi perkembangan literasi matematis siswa dalam hipotesis lintasan belajar (*hypothetical learning trajectory*, HLT), bukan sekadar sarana mengenali pola dan rumus. Dengan membandingkan HLT dengan lintasan belajar aktual enam siswa dari kelompok kemampuan berbeda, penelitian ini bertujuan mengembangkan desain pembelajaran barisan dan deret aritmetika berbasis PMRI untuk mendukung literasi matematis siswa kelas X SMAN 78 Jakarta, sekaligus mengidentifikasi titik-titik kritis yang perlu diperbaiki.

Artikel ini menguraikan tiga temuan utama dari *design research* pada topik barisan dan deret aritmetika berbasis PMRI di SMAN 78 Jakarta: (1) transisi pemahaman siswa dari barisan dengan beda positif ke beda negatif, (2) revisi HLB yang perlu dibawa ke penelitian berikutnya, dan (3) HLT hasil revisi sebagai produk *design research*. Nilai baru artikel ini terletak pada penelusuran transisi tersebut sebagai titik kritis lintasan belajar yang muncul pada siswa dari berbagai kelompok kemampuan, serta penerjemahannya menjadi revisi desain yang konkret.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *design research* kualitatif yang terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu *preliminary design*, *teaching experiment*, dan *retrospective analysis* (Gravemeijer & Cobb, 2006; van den Akker et al., 2006). Karena keterbatasan alokasi waktu kalender akademik sekolah, penelitian ini dilaksanakan dalam satu siklus utuh tanpa didahului oleh *pilot experiment* terpisah. Pada tahap *preliminary design*, peneliti menganalisis capaian pembelajaran kurikulum, mengkaji literatur terkait hambatan belajar barisan dan deret, serta memetakan karakteristik awal siswa guna menyusun draf *HLT* awal beserta Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Penyusunan *HLT* awal merumuskan urutan lima pertemuan yang memuat tujuan pembelajaran (*learning goals*), aktivitas kontekstual (*learning activities*), dugaan strategi berpikir dan hambatan siswa (*hypothetical learning process*), serta antisipasi bantuan guru (*scaffolding*). Sebelum diujicobakan, perangkat *HLT* dan LAS divalidasi melalui *expert review* oleh dua orang dosen Pendidikan Matematika untuk menilai kesesuaian komponen *HLT* serta aspek pendahuluan, isi, prinsip PMRI, dan indikator literasi matematis.

Tahap *teaching experiment* dilaksanakan dalam lima pertemuan tatap muka pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di kelas X-B SMAN 78 Jakarta yang berjumlah 36 siswa. Subjek fokus penelitian ditetapkan sebanyak enam siswa melalui teknik *purposive sampling* berdasarkan skor tes kemampuan awal literasi matematis, nilai ulangan harian materi sebelumnya, serta rekomendasi guru mengenai kemampuan mengomunikasikan ide. Keenam subjek diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok kemampuan, yakni kelompok kemampuan tinggi dengan rentang skor tes awal ≥ 80 (SP1 dengan skor 88 dan SP2 dengan skor 84), kelompok kemampuan sedang dengan rentang skor $65 \leq$ skor < 80 (SP3 dengan skor 72 dan SP4 dengan skor 68), serta kelompok kemampuan rendah dengan rentang skor < 65 (SP5 dengan skor 52 dan SP6 dengan skor 48). Selama pelaksanaan lima pertemuan yang diawali

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

penyajian masalah kontekstual, diskusi kelompok, presentasi kelas, dan refleksi terbimbing, peneliti bertindak sekaligus sebagai guru model. Untuk menjaga objektivitas pengamatan dan meminimalkan bias peran ganda selama pembelajaran berlangsung, peneliti melibatkan dua orang *observer* independen yang mencatat aktivitas keenam subjek menggunakan lembar observasi terstruktur serta merekam seluruh proses pembelajaran melalui kamera video.

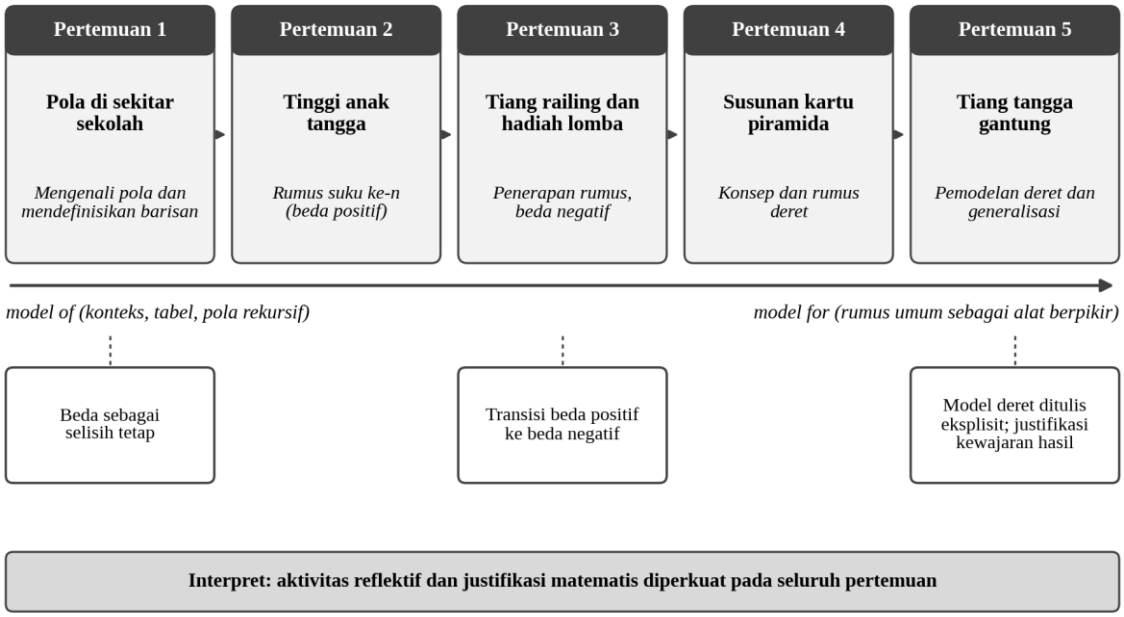
Tahap *retrospective analysis* dilakukan dengan membandingkan prediksi *HLT* awal dengan lintasan belajar aktual setiap subjek pada ketiga proses literasi matematis (*formulate*, *employ*, dan *interpret*) serta kemunculan lima karakteristik PMRI. Setiap ketidaksesuaian antara dugaan respons dalam *HLT* dan strategi nyata siswa pada lembar kerja maupun rekaman diskusi dicatat sebagai titik kritis (*critical moments*) yang menjadi dasar penyempurnaan *HLT*. Keabsahan dan kredibilitas data dijaga melalui triangulasi sumber (membandingkan hasil pekerjaan tertulis pada LAS, catatan observasi, dan transkrip wawancara pascapembelajaran), triangulasi teknik pengumpulan data, serta diskusi audit jejak analisis (*audit trail*) secara berkala bersama dosen pembimbing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dipaparkan lebih dahulu, kemudian dibahas dengan merujuk pada teori PMRI dan penelitian-penelitian sebelumnya.

Hasil

HLT yang dirancang terdiri atas lima pertemuan yang bergerak dari pengenalan pola, rumus suku ke-n, barisan dengan beda negatif, hingga konsep dan penerapan deret, seperti diringkas pada Gambar 1. Konteks yang digunakan sengaja dekat dengan pengalaman siswa, yaitu pola di sekitar sekolah, tinggi anak tangga, tinggi tiang dan hadiah lomba, susunan kartu berbentuk piramida, serta perancangan tiang tangga gantung. Pada setiap pertemuan, siswa diharapkan merumuskan masalah ke dalam bentuk matematika (*formulate*), menggunakan konsep dan prosedur barisan atau deret (*employ*), dan menafsirkan hasilnya kembali ke dalam konteks (*interpret*) melalui rangkaian tabel, penjumlahan berulang, dan rumus umum sebagai perkembangan dari *model of* menuju *model for*.



Gambar 1. Lintasan Belajar Hasil Revisi dan Titik Kritis (Kotak Putih)

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Secara umum, lintasan belajar aktual keenam siswa sesuai dengan prediksi HLT. Siswa bergerak dari memahami situasi kontekstual, mengenali pola, membangun model, menggunakan rumus, hingga menafsirkan hasil. Perbedaan antarkelompok tidak terletak pada tujuan yang dicapai, tetapi pada dukungan yang diperlukan untuk mencapainya (Tabel 1). Kelima karakteristik PMRI muncul pada seluruh subjek, tetapi pada kelompok bawah kemunculannya sangat bergantung pada interaksi intensif dengan guru.

Tabel 1. Lintasan Belajar Aktual Berdasarkan Kelompok Kemampuan

Kelompok	Lintasan belajar aktual	Hambatan yang menonjol
Atas (SP1, SP2)	Bergerak cepat dari strategi informal ke rumus umum dan menerapkannya pada konteks baru; menyebutkan sendiri situasi lain yang sesuai untuk konsep deret, seperti tabungan, kapasitas kursi, dan produksi barang.	Miskonsepsi sementara pada pola menurun; notasi deret tidak lengkap; justifikasi pada proses *interpret* dangkal; pemahaman lebih kuat daripada yang dituliskan, terungkap melalui wawancara.
Tengah (SP3, SP4)	Memerlukan pola rekursif sebagai strategi perantara sebelum merumuskan bentuk umum; memverifikasi jawaban dengan lebih dari satu cara.	Definisi barisan dan deret masih prosedural; ciri barisan aritmetika tertukar dengan pola bilangan berpangkat dua; tanda pada beda negatif belum konsisten.
Bawah (SP5, SP6)	Rumus simbolik umumnya baru muncul setelah pertanyaan pemantik; pemahaman berkembang dari menyampaikan hasil menuju mengevaluasi kesesuaian konsep dengan konteks, misalnya SP5 menyadari sendiri bahwa konsep deret tidak tepat untuk konteks usia.	Bergantung pada verifikasi hitung manual; miskonsepsi berulang pada rumus umum pola menurun; proses penyelesaian tidak ditulis lengkap; sulit membedakan barisan dan deret.

Perkembangan proses literasi tidak seragam. Pada proses *formulate*, siswa mula-mula mengenali pola melalui tabel, gambar, atau penjumlahan berulang, lalu menuliskannya sebagai bentuk umum barisan, yaitu $U_n = a + (n - 1)b$. Pada proses *employ*, strategi berhitung manual bergeser menjadi penggunaan rumus suku ke-n dan rumus jumlah deret, $S_n = n/2\ (2a + (n - 1)b)$, secara mandiri pada konteks baru, meskipun pada beberapa subjek pemilihan prosedur yang tepat belum selalu diikuti ketelitian pelaksanaan. Proses *interpret* berkembang paling lambat, hampir semua subjek, termasuk kelompok atas, cenderung menyampaikan kesimpulan secara singkat tanpa justifikasi matematis.

Analisis retrospektif mengidentifikasi sejumlah titik kritis yang muncul pada hampir seluruh subjek. Pertama, transisi dari pola bertambah ke pola berkurang pada Pertemuan 3. Sebagian siswa, termasuk dari kelompok atas, sempat mengira bahwa perubahan arah pola menuntut perubahan bentuk rumus dari tanda tambah menjadi tanda kurang. Kesadaran bahwa bentuk umum tetap dan arah perubahan ditentukan oleh beda yang bernilai negatif baru muncul setelah guru mengajukan pertanyaan pembanding. Pada SP6, kekeliruan rumus umum baru disadari setelah dibandingkan dengan perhitungan suku yang diperoleh sebelumnya. Kedua, pada konteks hadiah lomba, kelompok tengah dan bawah mendapat pertanyaan penuntun: "Ada berapa langkah selisih (peringkat) dari Juara 1 sampai Harapan 3? Jika totalnya berkurang Rp375.000, berapa besar pengurangan pada setiap langkahnya, dan apakah nilainya berarti bertambah atau berkurang?" Pertanyaan ini menghubungkan banyaknya peringkat dengan banyaknya selisih antarsuku sebelum siswa menentukan nilai beda. Ketiga, pada pertemuan 5, siswa cenderung melewatkan penulisan bentuk deret secara eksplisit sebelum substitusi ke rumus jumlah, sehingga muncul kesalahan prosedural walaupun pemahaman konsep deret sudah memadai. Keempat, pada Pertemuan 1 sebagian siswa mengenali barisan aritmetika dari keteraturan visual, bukan dari selisih tetap antarsuku.

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Temuan tersebut menjadi dasar revisi HLT yang dirangkum pada Tabel 2. Revisi tidak mengubah konteks maupun arah lintasan, melainkan memperkuat titik transisi melalui pertanyaan pemantik, urutan *scaffolding*, penulisan model, dan refleksi interpretatif.

Tabel 2. Temuan *Teaching Experiment* dan Revisi HLT

Pertemuan	Temuan	Revisi HLT
1	Siswa mengenali keteraturan pola secara visual dan menyebut "bertambah terus", tetapi belum menghitung selisih antarsuku.	Siswa menghitung dan membandingkan selisih setiap pasangan suku berurutan sebelum menyusun definisi barisan aritmetika.
2	Kelompok tengah belum melihat faktor $(n-1)$; kelompok bawah menjumlahkan berulang tanpa menuliskan pola.	Ditambahkan pertanyaan reflektif tentang alasan beda dikalikan $(n-1)$ dan makna a dan b dalam konteks.
3	Siswa mengira pola menurun mengubah bentuk rumus; kelompok bawah menebak selisih tanpa strategi matematis.	Pertanyaan pembanding antara pola bertambah dan berkurang; pertanyaan penuntun tentang banyak selisih dan tanda beda.
4	Kelompok bawah menyimpulkan sebatas menghitung jumlah segitiga tanpa mengaitkan barisan dan deret.	Pertanyaan pengarah tentang hubungan barisan dan deret serta alasan rumus jumlah disebut jumlah, bukan suku.
5	Siswa langsung mensubstitusi tanpa menuliskan bentuk deret; kelompok atas berhenti pada notasi tanpa menilai kewajaran hasil.	Siswa menuliskan bentuk deret lebih dahulu; ditambahkan pertanyaan justifikasi kewajaran hasil terhadap konteks.

Pembahasan

Hasil penelitian memperkuat pandangan bahwa konteks nyata efektif menjadi titik awal matematisasi. Konteks yang dekat dengan siswa, seperti susunan kursi, tinggi anak tangga, dan susunan kartu, memancing siswa dari berbagai kelompok kemampuan membangun pola secara mandiri sebelum diarahkan ke bentuk simbolik. Temuan ini sejalan dengan penelitian lintasan belajar barisan dan deret aritmetika berbasis PMRI yang menjadikan konteks sebagai *starting point* (Danil et al., 2025; Gracia et al., 2020; Rawani et al., 2024) dan dengan hasil Hamidah et al. (2024b) bahwa konteks dalam HLT berbasis PMRI mendukung pemahaman konsep melalui aktivitas yang bermakna dan kolaboratif.

Meskipun demikian, konteks saja tidak cukup. Pada Pertemuan 1, sebagian siswa mengenali pola secara visual tanpa menghitung selisih antarsuku, sehingga definisi yang dirumuskan belum bertumpu pada beda yang tetap. Konteks berfungsi sebagai titik awal, tetapi siswa memerlukan jembatan bertahap dari pengamatan konteks, representasi tabel, dan identifikasi beda menuju generalisasi simbolik. Oleh karena itu, revisi HLT tidak mengganti konteks, melainkan memperkuat jembatan tersebut.

Titik kritis yang paling konsisten adalah transisi ke beda negatif. Kekeliruan siswa bukan sekadar kesalahan hitung, melainkan menunjukkan bahwa makna parameter belum dipahami sebagai representasi perubahan antarsuku: perubahan arah pola dianggap mengubah bentuk rumus, bukan nilai beda. Temuan ini sejalan dengan laporan adanya *learning obstacle* pada materi barisan dan deret (Hariyomurti et al., 2020) dan memperlihatkan bahwa kesulitan serupa dapat muncul pada siswa kelompok atas ketika konteks berganti arah. Karena itu, HLT perlu menyediakan transisi yang eksplisit dari pola meningkat ke menurun, misalnya dengan meminta siswa membandingkan dua situasi dan menanyakan apa yang berubah, bentuk rumus atau nilai beda.

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Proses *interpret* menjadi yang paling lambat berkembang karena menuntut siswa mengaitkan hasil dengan makna kontekstual dan menilai kewajarannya, bukan sekadar bekerja dengan prosedur dan simbol. Pertanyaan tentang makna hasil pada HLT awal ternyata belum selalu cukup untuk mendorong evaluasi yang mendalam. Temuan bahwa ketiga proses tidak berkembang serempak sejalan dengan Sakinah dan Avip (2021), sedangkan kajian sistematis Hamidah et al. (2024a) menunjukkan bahwa pendekatan realistik mendukung literasi matematis melalui aktivitas kontekstual, tetapi hasilnya tetap bergantung pada rancangan aktivitas. Revisi HLT karenanya menambahkan aktivitas reflektif untuk menilai kewajaran hasil, membandingkan hasil dengan kondisi konteks, dan menjelaskan alasan suatu hasil masuk akal.

Penelitian ini juga menemukan kesenjangan antara pemahaman konseptual dan representasi tertulis, terutama pada kelompok atas dan tengah. Beberapa siswa menjelaskan strateginya dengan tepat saat wawancara, tetapi tidak menuliskan proses berpikirnya pada LAS. Analisis yang hanya bertumpu pada produk tertulis berpotensi meremehkan literasi matematis siswa, sehingga wawancara berperan penting sebagai triangulasi sekaligus menunjukkan bahwa kemampuan representasi tertulis perlu dilatih tersendiri.

Pada kelompok bawah, kesulitan lebih berkaitan dengan kebiasaan bergantung pada hitung manual dan kurangnya kepercayaan diri menggunakan rumus formal daripada ketidakpahaman konsep. Melalui pertanyaan pemantik yang terstruktur, siswa kelompok bawah akhirnya mencapai tuntutan indikator literasi, walaupun dengan proses yang lebih panjang. Dengan demikian, perbedaan lintasan mencerminkan perbedaan tingkat dukungan, bukan perbedaan tujuan, dan desain berbasis PMRI yang disertai antisipasi guru memadai dapat bersifat inklusif.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Hanya satu siklus *teaching experiment* yang dilaksanakan dan tidak didahului *pilot experiment*, sehingga sebagian hambatan belum tersaring sebelum implementasi dan HLT revisi belum diuji ulang. Oleh sebab itu, hasilnya lebih tepat diposisikan sebagai HLT revisi dengan dukungan empiris awal, bukan teori instruksional lokal yang telah teruji, karena teori lokal dikembangkan melalui siklus iteratif, penyelidikan empiris dan analisis retrospektif (Komatsu et al., 2025). Penelitian satu siklus tetap dapat menghasilkan HLT yang menjadi landasan penelitian berikutnya (Manurung et al., 2018; Wibawa et al., 2022), sedangkan *pilot experiment* terbukti membantu menyempurnakan HLT sebelum *teaching experiment* (Nasution et al., 2018). Kesulitan pada transisi beda positif ke negatif merupakan konsekuensi dari tidak dilaksanakannya *pilot experiment*. Hal ini sejalan dengan Wijaya et al. (2021) yang memosisikan *pilot experiment* sebagai jembatan antara desain awal dan *teaching experiment*. Karena itu, penelitian berikutnya disarankan menguji pertemuan 2 dan 3 pada kelompok kecil terlebih dahulu untuk memastikan bahwa pertanyaan pembanding dan pertanyaan penuntun benar-benar memunculkan penalaran yang diharapkan sebelum HLT diuji pada kelas yang lebih luas. Dalam penelitian ini, kontribusi utama penelitian adalah HLT revisi yang memperoleh dukungan empiris awal beserta teridentifikasinya titik kritis yang perlu diuji ulang.

KESIMPULAN

Desain pembelajaran barisan dan deret aritmetika berbasis PMRI dengan konteks pola di sekitar sekolah, tangga, hadiah lomba, kartu piramida, dan tiang tangga gantung secara umum didukung oleh lintasan belajar aktual siswa. Siswa berkembang dari representasi kontekstual (*model of*) menuju rumus umum sebagai alat penyelesaian masalah (*model for*), dan aktivitas yang dirancang memunculkan proses *formulate*, *employ*, dan *interpret*. Proses *interpret* paling

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

lambat berkembang sehingga memerlukan aktivitas reflektif yang secara eksplisit menuntut justifikasi matematis. Perbedaan antarkelompok kemampuan terletak pada intensitas dukungan guru, bukan pada tujuan yang dicapai.

Dua titik kritis utama, yaitu transisi dari beda positif ke beda negatif dan penulisan model deret secara eksplisit sebelum substitusi, menjadi dasar revisi HLT melalui pertanyaan pemantik, urutan *scaffolding*, dan refleksi interpretatif. HLT revisi ini merupakan desain hipotetik yang dapat menjadi dasar pengembangan teori instruksional lokal. Penelitian selanjutnya disarankan menguji HLT revisi pada siklus berikutnya dengan didahului *pilot experiment*, melibatkan subjek dan sekolah yang lebih beragam, serta mengembangkan instrumen tertulis yang mampu menggali kedalaman proses *interpret*. Bagi guru, temuan ini menyarankan penyajian variasi konteks beda positif dan negatif secara berdampingan serta memberikan pertanyaan "apa yang berubah, rumusnya atau nilai bedanya?" saat siswa menggeneralisasi. Selain itu pembiasaan menuliskan proses berpikir secara lengkap layak diperhatikan.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, A., Effendi, K. N. S., & Lestari, K. E. (2021). Analisis kemampuan literasi matematis siswa kelas X SMA dalam menyelesaikan soal PISA. *Majamath: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *4*(2), 136–145. https://doi.org/10.36815/majamath.v4i2.1294

Danil, F., Zulkardi, Z., Susanti, E., & Meryasumayeka, M. (2025). Design learning of arithmetic sequence using stair context to support students' conceptual understanding. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(3), 520–536. https://doi.org/10.31000/prima.v9i3.12886

Gracia, N., Rahayu, W., & El Hakim, L. (2020). Design research: Pengembangan pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk membangun pemahaman relasional pada topik barisan-deret. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, *13*(2), 225–238. https://doi.org/10.30870/jppm.v13i2.7285

Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 17–49). Routledge.

Gunawan, M. T., Julie, H., Rudhito, M. A., & Kristianto, Y. D. (2025). Developing mathematical literacy using the Ramayana Ballet context with Indonesian Realistic Mathematics Education. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, *8*(1), 78–89. https://doi.org/10.30598/jupitekvol8iss1pp78-89

Hamidah, I., Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., Susanti, E., & Nusantara, D. S. (2024a). How is the implementation of Realistic Mathematics Education on mathematical literacy skills? A systematic literature review. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *13*(3), 741–756. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i3.2089

Hamidah, I., Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., Susanti, E., & Nusantara, D. S. (2024b). Hypothetical learning trajectory design in reflection learning using the context of the Cirebon

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

Red Mosque. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, *7*(1), 1–10. https://doi.org/10.30598/jupitekvol7iss1pp1-10

Hariyomurti, B., Prabawanto, S., & Jupri, A. (2020). Learning obstacle siswa dalam pembelajaran barisan dan deret aritmetika. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *3*(3), 283–292. https://doi.org/10.24014/juring.v3i3.10118

Hartati, S. (2021). Analisis kesulitan siswa SMA dalam memahami materi barisan dan deret. *Supermat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, *5*(2), 85–95. https://doi.org/10.33627/sm.v5i2.728

Komatsu, K., Shinno, Y., Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2025). Development of local theories in design-based research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, *120*, 407–428. https://doi.org/10.1007/s10649-025-10398-w

Kurniasari, C., Hidajat, D., & Handayani, Y. A. (2022). Analisis kesulitan menyelesaikan soal cerita materi barisan dan deret aritmetika dengan indikator Polya pada siswa kelas X. *Journal Numeracy*, *9*(2), 122–137. https://doi.org/10.46244/numeracy.v9i2.1924

Kurniawaty, R., Makmuri, M., & Meiliasari, M. (2023). Pengembangan pembelajaran dengan pendekatan PMRI untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis berbudaya lokal Jakarta. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, *8*(2), 195–204. https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i2.10809

Lasti, N., Zulkardi, Z., Susanti, E., & Meryansumayeka, M. (2025). Learning design of arithmetic sequence material based on PMRI with the context of the roof of Banyuasin traditional house. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, *6*(1), 1–12. https://doi.org/10.37303/jelmar.v6i1.3811

Manurung, M. M., Windria, H., & Arifin, S. (2018). Desain pembelajaran materi himpunan dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) untuk kelas VII. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *5*(1), 19–29. https://doi.org/10.31316/j.derivat.v5i1.143

Marella, S. D., & Fiangga, S. (2024). Pengembangan HLT menggunakan pendekatan PMRI pada materi barisan dan deret aritmetika menggunakan konteks rumah limasan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPP)*, *3*, 198–210. https://doi.org/10.26740/snpp.v3i1.1582

Nasution, M. F., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2018). Rowing sport in learning fractions of the fourth grade students. *Journal on Mathematics Education*, *9*(1), 69–79. https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4270.69-80

OECD. (2023a). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.

OECD. (2023b). *PISA 2022 results (Volume I and II) – Country notes: Indonesia*. OECD Publishing. https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108

Rawani, D., Wartini, W., & Septimiranti, D. (2024). Local instruction theory pendidikan matematika realistik untuk sekolah menengah pertama menggunakan konteks tarian Sumatera Selatan. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, *7*(1), 160–172. https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i1.16733

Rosdiana, A., Kartono, K., & Kharisudin, I. (2024). Literasi matematika ditinjau dari self efficacy pada materi barisan dan deret aritmetika. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah*

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929

Pendidikan Matematika, *6*(2), 108–116. https://doi.org/10.24176/anargya.v6i2.11790

Sakinah, M., & Avip, B. A. P. (2021). An analysis of students' mathematical literacy skills assessed from students' learning style. *Journal of Physics: Conference Series*, *1882*(1), 012075. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012075

Salmila, Y., Deswita, A., & Sari, M. (2025). Hypothetical learning trajectory (HLT) berbasis Realistic Mathematics Education pada barisan dan deret aritmatika. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, *18*(2), 73–87. https://doi.org/10.30870/jppm.v18i1.30479

Sari, R. H. N., & Wijaya, A. (2017). Mathematical literacy of senior high school students in Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *4*(1), 100–107. https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.10649

Soedjadi, R. (2007). Inti dasar-dasar pendidikan matematika realistik Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(2), 1–10. https://doi.org/10.22342/jpm.1.2.807

Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics instruction*. D. Reidel.

van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational design research*. Routledge.

Wibawa, K. A., Payadnya, I. P. A. A., Yasa, I. G. U., & Prahmana, R. C. I. (2022). The learning trajectory of entrepreneurship arithmetic content using a traditional market. *Mathematics Teaching Research Journal*, *14*(3), 144–169. https://doi.org/10.55678/mtrj.v14i3.412

Wijaya, A., Elmaini, E., & Doorman, L. M. (2021). A learning trajectory for probability: A case of game-based learning. *Journal on Mathematics Education*, *12*(1), 1–16. https://doi.org/10.22342/JME.12.1.12836.1-16

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16929