

## Learning Obstacle Siswa dalam Pembelajaran Barisan dan Deret Aritmetika

Bambang Hariyomurti<sup>1</sup>, Sufyani Prabawanto<sup>2</sup>, dan Al Jupri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: hariyomurti@upi.edu

**ABSTRAK.** Tujuan penelitian ini adalah memperoleh gambaran tentang *learning obstacle* siswa pada pembelajaran barisan dan deret Aritmatika. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik tes dan teknik wawancara. Peneliti yang merupakan instrumen utama berperan dalam segala proses kegiatan penelitian, mulai dari menetapkan fokus penelitian, mengumpulkan data, menganalisis data sampai membuat kesimpulan. Di samping itu, peneliti juga menggunakan instrumen soal tes *learning obstacle* dan panduan wawancara. Data dianalisis dengan mengikuti serangkaian kegiatan berupa mereduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan atau verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami *learning obstacle* pada pembelajaran barisan dan deret aritmetika. *Learning obstacle* yang terjadi meliputi *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, maupun *epistemological obstacle*.

**Kata kunci:** *learning obstacle*, barisan aritmetika, deret aritmetika.

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang sangat penting. Peranannya mencakup semua sisi kehidupan mulai dari yang sederhana seperti jual beli sampai dengan perhitungan sudut dan lebar lambung kapal agar kapal tidak tenggelam di terpa gelombang besar. Perkembangan zaman serta kemajuan ilmu pengetahuan mengakibatkan situasi dunia selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Pengetahuan dan kemampuan matematika yang lebih tinggi dibutuhkan masyarakat untuk berpikir cerdas tentang dunia saat ini. Matematika membiasakan siswa membuat keputusan dan simpulan atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, efisien, dan efektif (Janah dkk., 2019).

Barisan dan Deret merupakan salah satu materi yang ada dalam pelajaran matematika. Materi ini bertujuan untuk membekali siswa tentang konsep pola barisan dan deret yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Salah satu barisan dan deret tersebut adalah barisan dan deret aritmetika. Materi barisan dan deret aritmatika sangatlah penting untuk dunia pendidikan yang dimuat dikurikulum nasional baik itu KTSP maupun K13. Seperti yang termuat di Peraturan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementrisan Pendidikan dan Kebudayaan (2018) bahwa siswa Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan wajib mempelajari kompetensi inti untuk bidang pengetahuan yaitu menganalisis barisan dan deret aritmetika dan kompetensi inti untuk bidang keterampilan yaitu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmetika. Masalah kontekstual yang terkait materi barisan dan deret aritmetika terkait pada berbagai bidang. Untuk bidang akuntansi barisan aritmatika terkait tentang bunga, pertumbuhan, peluruhan, juga penyusutan, untuk bidang pertanian bisa dalam bentuk jumlah produksi yang tetap tiap bulan ataupun tahun.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa siswa masih kebingungan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmetika tersebut. Tak sedikit siswa yang menyelesaikan permasalahan hanya menghafal langkah-langkah penyelesaian yang diajarkan guru tanpa memahami konsep dari barisan dan deret. Seperti penelitian yang dilakukan

oleh Hardiyanti (2016), siswa mengalami kesulitan dalam menentukan rumus suku ke-n dari suatu barisan aritmatika. Siswa hanya menentukan suku ke-n dengan mensubstitusikan nilai a dan b tanpa harus menyederhanakan lagi hasil dari rumus ke-n tersebut. Selain itu, kesulitan yang dialami siswa adalah memahami konsep suku pertama dari suatu barisan. Selanjutnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami maksud dari soal yang diberikan sehingga siswa kesulitan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan serta menentukan langkah penyelesaian dari soal cerita mengenai materi barisan aritmatika.

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Harijani dkk. (2016) menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan (*learning obstacles*) dalam mengerjakan soal-soal sederhana yang tidak rutin bagi mereka. Dari pola jawaban yang diberikan siswa, tampak bahwa kesulitan siswa tersebut disebabkan antara lain karena kurangnya penguasaan materi pada siswa, kurangnya kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah, dan lemahnya daya juang siswa dalam menyelesaikan masalah.

Soal barisan dan deret aritmetika diberikan kepada beberapa orang siswa yang pernah mempelajari materi barisan dan deret aritmetika untuk mengetahui sejauhmana pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Masih terdapat beberapa kesalahan seperti soal yang berkaitan dengan barisan bilangan yang berbunyi “Sebuah besi dipotong menjadi 5 bagian sehingga membentuk barisan Aritmatika. Jika panjang besi terpendek adalah 1,2 meter dan panjang besi terpanjang adalah 2,4 meter, maka panjang besi sebelum di potong adalah ... meter.”

Dari soal tersebut, salah satu siswa memberikan jawaban seperti pada Gambar 1 berikut.

$$\begin{aligned}
 (3) \quad S_n &= \frac{1}{2} n (2a + (n-1)b) \\
 &= \frac{1}{2} 5 (2(1.2) + (5-1) 1.2) \\
 &= \frac{1}{2} 5 (2.9 + 9 (1.2)) \\
 &= \frac{1}{2} 5 (2.18 (1.2)) \\
 &= \frac{1}{2} 5 (3.36) \\
 &= \frac{1}{2} 16.80 \\
 &= 8.9
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Lembar Jawaban Soal No.3 Salah Satu Siswa

Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa langsung menentukan nilai beda dari barisan aritmatika. Terlihat bahwa nilai a sebagai suku pertama sama dengan nilai beda. Hal ini menunjukkan kesulitan yang dialami siswa yaitu keterbatasan konteks yang di pahami siswa dalam memahami konsep barisan dan deret aritmatika terutama tentang suku-suku dalam barisan aritmatika. Selain itu pada proses perhitungan terjadi kesulitan yang dialami siswa yaitu siswa melakukan kesalahan seperti menghilangkan penjumlahan kemudian menggantinya dengan perkalian.

Untuk meminimalisir kesulitan (*learning obstacle*) yang terjadi pada siswa untuk materi barisan dan deret aritmetika pada pembelajaran selanjutnya, sebaiknya guru menganalisis *learning obstacle* yang dialami siswa. Seperti yang dikemukakan oleh Suryadi (2019), proses belajar tidak selalu berjalan mulus sesuai harapan. Situasi serta alur belajar yang dikembangkan ada kalanya menjadi penyebab munculnya kesulitan bagi anak. Demikian juga intervensi guru baik didaktis maupun pedagogis, juga memungkinkan menjadi penyebab terjadinya kesulitan atau hambatan bagi proses belajar. Jika seorang guru mampu mengidentifikasi, menganalisis, serta mengaitkan

proses berfikir pada peristiwa sebelum pembelajaran, pada saat pembelajaran, dan hasil refleksi setelah pembelajaran, maka hal tersebut menjadi suatu strategi yang sangat baik untuk melakukan pengembangan diri sehingga kualitas pembelajaran dari waktu ke waktu senantiasa dapat ditingkatkan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi *learning obstacle* siswa SMK di Riau dalam menyelesaikan soal materi baris dan deret aritmetika. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dan solusi dalam merancang pembelajaran agar *learning obstacle* yang terjadi pada siswa dapat diminimalisir.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk memahami *learning obstacle* yang terjadi dalam proses pembelajaran pada materi barisan dan deret Aritmatika. Subjek penelitian adalah 25 orang siswa kelas X salah satu SMK yang ada di Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara dan tes *learning obstacle*. Wawancara dilakukan semi terstruktur menggunakan panduan wawancara. Panduan wawancara terkait kesalahan-kesalahan yang mungkin siswa alami dalam proses pengerjaan soal yang telah disiapkan. Yang menjadi subjek wawancara adalah siswa yang mengalami *learning obstacle* dalam pengerjaan soal yang telah diberikan. Soal tes *learning obstacle* yang diberikan sudah divalidasi oleh 2 orang ahli yaitu guru matematika yang sudah memiliki pengalaman mengajar yang cukup lama dan sudah memiliki sertifikat pendidik. Analisis data yang digunakan yaitu dengan mereduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan atau verifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Instumen yang diberikan pada penelitian ini berupa soal tes *learning obstacle* terkait materi barisan dan deret aritmetika. Soal yang akan diujikan sudah divalidasi oleh 2 orang ahli yang dilakukan untuk mendapatkan data tentang kevalidan soal yang akan dijadikan instrumen penelitian. Validator soal adalah 2 orang guru SMK yang telah berpengalaman mengajar dan memiliki sertifikat pendidik. Adapun soal – soal yang diujikan pada penelitian ini adalah seperti tabel 1 berikut :

**Tabel 1. Instrumen Penelitian**

No Soal	Uraian Soal
1	Iyan bergabung dengan klub sepeda di kotanya. Setiap minggu anggota berkumpul dan melaksanakan kegiatan bersepeda bersama. Kegiatan yang dilaksanakan meningkat jarak tempuh tiap minggunya. Minggu pertama kegiatan bersepeda bersama dilakukan sejauh 1,3 km, minggu kedua sejauh 1,9 km, minggu ketiga sejauh 2,5 km, minggu ke empat sejauh 3,1 km. Berapa km peningkatan yang dilakukan tiap minggu dan berapa km kegiatan bersepeda bersama yang dilaksanakan pada akhir bulan ke-3, jika perbulan dilaksanakan hanya 4 kegiatan?
2	Sebuah pabrik memproduksi pupuk organik menghasilkan pupuk yang meningkat secara konstan tiap bulannya. Jika produksi pada bulan ke-3 adalah 96 ton, bulan ke-7 adalah 108 ton, dan bulan ke-n adalah 147 ton. Pada bulan ke berapakah pabrik memproduksi pupuk sebanyak 147 ton?
3	Sebuah tali dipotong menjadi 6 bagian dimana panjang bagian-bagian tersebut membentuk barisan aritmetika. Tali tersebut akan dibagikan kepada 6 orang anak untuk membuat bermacam-macam simpul. Jika tali terpendek adalah 1,2 meter dan tali terpanjang adalah 1,95 meter maka panjang tali sebelum dipotong adalah ... meter

Tabel 1 menunjukkan soal yang diberikan kepada siswa berupa soal-soal kontekstual terkait tes *learning obstacle* yang mungkin dialami siswa. Soal nomor 1 merupakan soal yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi hal-hal yang diketahui dalam soal kontekstual kemudian menentukan suku ke- $n$  dari barisan aritmetika. Soal nomor 2 merupakan soal yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menentukan banyaknya suku pada barisan aritmetika jika diketahui dua suku pada barisan tersebut dan suku ke- $n$  barisan aritmetika tersebut. Soal nomor 3 merupakan soal yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menentukan jumlah  $n$  suku dalam barisan aritmetika.

Berdasarkan hasil tes yang diberikan terhadap 25 orang siswa SMK, diperoleh hasil *learning obstacle* sebagai berikut :

**Tabel 2. Learning Obstacle yang Terjadi**

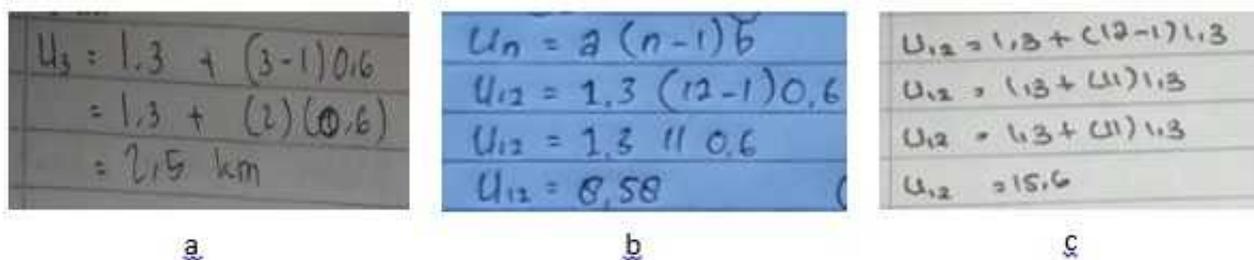
No Soal	Jumlah <i>Learning Obstacle</i>
1	19
2	28
3	15

Tabel 2 menunjukkan untuk masing-masing soal, mayoritas *learning obstacle* yang terjadi yaitu pada soal nomor 2. Mayoritas siswa memiliki lebih dari satu macam kendala. Kendala yang dialami siswa berupa kesulitan siswa memahami materi yang diajarkan karena bersifat daring, ketidakmampuan siswa dalam menelaah soal sehingga salah dalam menentukan komponen yang ada pada rumus, kesulitan siswa dalam menentukan rumus dengan benar, dan kesulitan siswa dalam hal penyelesaian seperti kesalahan dalam hal penjumlahan dan perkalian sehingga hasil akhir dari pekerjaan yang dilakukan siswa menjadi salah.

### Pembahasan

Pembelajaran pada dasarnya merupakan upaya membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru. Dalam proses belajar, siswa tidak jarang mengalami kesulitan untuk memahami konsep yang diajarkan. Kesulitan yang dapat dialami siswa dapat diindikasikan melalui kesalahan-kesalahan yang dilakukan, yang berasal dari berbagai faktor. Kesalahan tidak hanya pada efek ketidaktahuan, ketidakpastian, kebetulan, tetapi dapat juga merupakan efek dari pengetahuan sebelumnya yang dianggap benar, tetapi kemudian terungkap bahwa pengetahuan tersebut salah atau palsu. Kesalahan ini tidak rasional dan tidak terduga namun hal ini merupakan suatu hambatan atau kesulitan (Brousseau, 2002). Dalam proses perkembangan pengetahuan individu seringkali mengalami kendala atau hambatan dalam belajar (*learning obstacle*).

Berdasarkan analisis jawaban siswa, pada soal nomor 1 terdapat *learning obstacle* yang dialami siswa ketika menyelesaikan tes yang diberikan kepadanya. Seperti yang terlihat pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2. Learning Obstacle pada Soal Nomor 1**

Gambar 2 (a) menunjukkan bahwa siswa tidak memahami maksud soal yang menginginkan 3 bulan agar di ubah ke dalam 12 minggu, padahal sudah disebutkan didalam soal bahwa dalam 1

bulan terdiri dari 4 minggu. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa menyatakan bahwa siswa salah dalam memahami soal dan tidak terbiasa dengan soal-soal bentuk cerita. Biasanya soal yang diberikan guru sudah diketahui komponen-komponen rumus yang ada di dalam soal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Widyatari (2017) yang menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa berupa kesalahan dalam menyimbolkan data yang diketahui. Siswa tidak memahami maksud dari soal yang diberikan, sehingga salah memasukkan data.

Gambar 2 (b) menunjukkan bahwa siswa tidak menulis rumus dengan benar. Siswa tidak berfikir kritis dalam menanggapi rumus yang telah dituliskannya. Siswa tetap melanjutkan latihannya dengan melakukan proses perkalian sehingga hasil pekerjaannya menjadi salah. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa mengakui salah dalam menuliskan rumus dan bingung dalam melanjutkan latihannya karena tidak sesuai dengan contoh yang ada, selain itu siswa menyatakan bahwa guru juga terlalu cepat menjelaskan sehingga kurang dimengerti oleh siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khasanah & Utama (2015) yang menyatakan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yaitu berupa siswa masih banyak yang lupa rumus yang digunakan, bahkan ada pula yang pemahaman rumusnya salah ataupun hanya mengingat sedikit-sedikit saja. Hal ini menunjukkan siswa mengalami *learning obstacle* disebabkan materi yang diberikan guru kurang optimal karena bersifat daring dan siswa kurang memahami proses penggunaan rumus suku ke- $n$  barisan aritmetika.

Gambar 2 (c) menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan berupa menjumlahkan terlebih dahulu sebelum melakukan operasi perkalian. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa menyatakan bingung dalam menentukan kebenaran apakah penjumlahan atau perkalian yang didahulukan sehingga melakukan kesalahan dalam aturan tersebut. Kesalahan dalam pengerjaan seperti ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Hardiyanti (2016), yaitu siswa melakukan kesalahan dalam hal perhitungan. Kesalahan terjadi disebabkan karena siswa kurang teliti dalam operasi penjumlahan. Siswa sudah dapat menyelesaikan soal dengan langkah-langkah yang runtut, akan tetapi kurang teliti dalam operasi penjumlahan sehingga pekerjaan menjadi salah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki keterbatasan konteks dalam aturan penjumlahan dan perkalian yang menjadi materi prasyarat dalam pembelajaran barisan dan deret aritmetika sehingga melakukan kesalahan dalam proses pengerjaannya.

Untuk soal nomor 2, *learning obstacle* yang terjadi pada siswa dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

The figure consists of six panels, labeled a through f, each showing a student's handwritten solution to a math problem. The solutions contain various errors related to arithmetic sequences and series.

- Panel a:** Shows a student's work on finding the sum of an arithmetic series. The student incorrectly uses the formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$  and calculates  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 12 + (10-1) \cdot 3)$ , resulting in  $S_{10} = 147$ .
- Panel b:** Shows a student's work on finding the sum of an arithmetic series. The student incorrectly uses the formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$  and calculates  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 12 + (10-1) \cdot 3)$ , resulting in  $S_{10} = 147$ .
- Panel c:** Shows a student's work on finding the sum of an arithmetic series. The student incorrectly uses the formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$  and calculates  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 12 + (10-1) \cdot 3)$ , resulting in  $S_{10} = 147$ .
- Panel d:** Shows a student's work on finding the sum of an arithmetic series. The student incorrectly uses the formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$  and calculates  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 12 + (10-1) \cdot 3)$ , resulting in  $S_{10} = 147$ .
- Panel e:** Shows a student's work on finding the sum of an arithmetic series. The student incorrectly uses the formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$  and calculates  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 12 + (10-1) \cdot 3)$ , resulting in  $S_{10} = 147$ .
- Panel f:** Shows a student's work on finding the sum of an arithmetic series. The student incorrectly uses the formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$  and calculates  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 12 + (10-1) \cdot 3)$ , resulting in  $S_{10} = 147$ .

Gambar 3. Learning Obstacle pada Soal Nomor 2

Gambar 3 (a) menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan proses yaitu salah dalam menerapkan sifat distributif sehingga pekerjaan yang dilakukan siswa menjadi salah. Pada gambar 3 (b) siswa melakukan kesalahan pada pemindahan ruas yang seharusnya merupakan pengurangan menjadi pembagian. Kedua hal ini termasuk prasyarat yang seharusnya dipahami siswa, tetapi karena ketidakpahaman mereka tentang materi prasyarat tersebut sehingga pekerjaan yang dilakukannya menjadi salah. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa menyatakan bahwa dia kurang teliti dalam mengerjakan soal tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Saifuddin & Zubaidi (2018) yang menyatakan kesalahan yang dilakukan siswa berupa siswa tidak teliti dalam hal mengoperasikan suatu bilangan. Siswa tidak teliti dalam hal operasi bilangan antara ruas kanan dan ruas kiri, serta cara mengeliminasi dan mensubstitusikan suatu bilangan.

Gambar 3 (c) menunjukkan bahwa siswa tidak mampu menyelesaikan pekerjaannya. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, ternyata siswa tidak mengetahui cara mencari nilai  $n$  walaupun komponen lainnya pada rumus sudah diketahui. Selain itu siswa juga tidak terbiasa mengerjakan soal yang berbeda dari biasanya karena biasanya yang di cari adalah  $U_n$  bukanlah nilai  $n$ . Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Harijani dkk. (2016) yang menyatakan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, sebagian besar siswa hanya berorientasi pada rumus yang telah mereka ketahui. Lebih buruk lagi, sebagian besar siswa mengandalkan hafalan pada rumus tersebut, bukan pada pemahaman yang kuat. Sehingga ketika mereka tidak dapat mengingat rumus tersebut dengan baik atau ketika informasi yang menunjang rumus tersebut tidak lengkap, mereka kesulitan menyelesaikan masalah. Begitu juga penelitian yang dilakukan Unaenah (2017) yang menyatakan bahwa kesalahan yang terjadi pada siswa yaitu kesalahan karena konteks soal yang berbeda dari biasanya dan kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami cara menyelesaikan soal. Dalam hal ini, siswa dihadapkan dengan konteks yang berbeda dari biasanya juga terjadi ketidaksesuaian antara perkembangan pola berfikir siswa dengan tuntutan berfikir yang terdapat dalam materi yang di ajarkan sehingga siswa tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan kepadanya.

Pada Gambar 3 (d) siswa melakukan kesalahan dalam menentukan suku pertama (a) dan beda dari barisan aritmetika. Siswa menentukan beda dengan cara mengurangkan suku ke-7 dengan suku ke-3. Siswa tidak memahami bahwa beda itu ditentukan dengan selisih suku yang berurutan. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, ternyata siswa tidak paham dengan konsep komponen rumus yang ada pada barisan aritmetika. Siswa hanya mengikuti langkah yang ada di contoh soal yang diberikan guru sementara soal tersebut berbeda dengan soal yang ada. Pada Gambar 3 (e) siswa melakukan kesalahan dalam menentukan suku pertama dari barisan aritmetika. Siswa memilih suku ke-3 sebagai suku pertama (a) sehingga pekerjaan yang dilakukan siswa menjadi salah. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa menjelaskan bahwa dia kurang teliti dalam memahami maksud soal sehingga salah dalam menentukan suku pertama. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hardiyanti (2016) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan suku pertama. Siswa masih mencari nilai  $a$  dari rumus umum suku ke- $n$ . Hal ini disebabkan siswa belum memahami bahwa  $U_1 = a$ .

Gambar 3 (f) menunjukkan bahwa siswa mengerjakan soal tersebut secara manual. Hasil yang dikerjakan siswa adalah benar. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa menyatakan lebih mudah mengerjakan secara manual dibandingkan menggunakan rumus. Siswa merasa angka-angka yang disajikan lebih mudah dikerjakan secara manual, siswa tersebut khawatir melakukan kesalahan saat menggunakan rumus. Siswa berfikir lebih panjang penyelesaian menggunakan rumus dibandingkan secara manual. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hardiyanti (2016). Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang digunakan untuk menghitung panjang tali. Hal ini disebabkan siswa menganggap lebih mudah menghitung secara manual daripada harus menggunakan rumus. Dalam hal ini, siswa dianggap kurang memahami cara menggunakan rumus. Ketika siswa sudah memahami penggunaan rumus dengan

baik, tentunya siswa akan sangat dimudahkan ketika dihadapkan dengan soal-soal yang lebih rumit yang akan sulit dilakukan dengan cara manual.

Pada soal nomor 3, *learning obstacle* yang terjadi pada siswa dapat dilihat pada gambar 4 berikut:

The image shows three parts of a student's handwritten work for problem 3. Part (a) shows the formula  $S_n = \frac{n}{2} (u_1 + u_n)$  and calculations for  $S_6 = 3 \cdot (1,3 + 3,4)$ ,  $S_6 = 3 \cdot (3,4)$ , and  $S_6 = 10,2$ . Part (b) shows the formula  $S_n = \frac{n}{2} (u_1 + u_n)$  and calculations for  $S_5 = 2,5 (1,2 + 1,95)$ ,  $S_5 = 2,5 (3,15)$ , and  $S_5 = 7,875$ . Part (c) shows calculations:  $1,95 - 1,2 = 0,75$ ,  $0,75 / 6 = 0,125$ , and  $1,2 + 1,325 + 1,45 + 1,575 + 1,7 + 1,825 = 9,2$ .

Gambar 4. Learning Obstacle pada Soal Nomor 3

Gambar 4 (a) menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam memasukkan nilai  $U_n$ . Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa menyatakan bahwa salah memasukkan nilai  $U_n$  disebabkan karena siswa melihat contoh catatan yang diberikan guru. Catatan tersebut memiliki soal yang mirip dengan soal yang ada. Kemudian Gambar 4 (b) menunjukkan siswa salah dalam memasukkan nilai  $n$  yang seharusnya 6 tetapi siswa menuliskan 5. Setelah ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara, siswa tidak ingat kenapa dia menulis 5. Siswa kurang teliti dalam memahami maksud soal. Kedua hal ini memiliki kesalahan yang mirip yaitu siswa kurang memahami informasi yang tersedia pada soal sehingga salah dalam memasukkan komponen rumus. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Septiahani & Zanthi (2020) yang mengungkapkan bahwa siswa kurang paham tentang informasi apa saja yang diketahui dalam soal dengan lengkap serta siswa tidak memahami apa saja yang ditanyakan dalam soal dengan lengkap. Siswa tidak mengambil secara keseluruhan informasi yang tersedia pada soal.

Gambar 4 (c) menunjukkan bahwa siswa mengerjakan soal secara manual. Setelah ditelusuri lebih jauh melalui wawancara, siswa merasa bingung memahami rumus jumlah  $n$  suku pada barisan aritmatika. Siswa menyatakan rumus  $S_n$  lebih rumit daripada  $U_n$ . Siswa menyatakan guru kurang jelas dalam memberikan materi tentang deret aritmatika. Hal ini disebabkan siswa kurang memiliki motivasi dalam pembelajaran sehingga merasa kesulitan menggunakan rumus  $S_n$ , padahal soal yang mirip ada dalam catatan yang diberikan guru. Selain itu, siswa merasa guru kurang jelas dalam memberikan materi deret aritmatika karena menggunakan metode pembelajaran daring. Hambatan teknis seperti sinyal yang kurang baik atau suara yang kurang jelas menjadi kendala dalam metode pembelajaran daring di daerah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Saifuddin & Zubaidi (2018) yang menyatakan bahwa kesalahan yang terjadi ketika siswa tidak mengerti prinsip atau petunjuk yang dibutuhkan untuk mengerjakan soal. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa tidak memahami dan tidak mengerti bagaimana mengerjakan soal tersebut. Sehingga mereka mengerjakan soal dengan asal-asalan tanpa tahu model matematika yang harus dibuat. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Septiahani & Zanthi (2020) yang menunjukkan bahwa siswa tidak mengetahui rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Hal ini sebagaimana jawaban siswa yang menulis jawaban tidak sesuai dengan rumus yang sudah dipelajari.

Menurut Brosseau (2002) terdapat tiga jenis *learning obstacle*, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. Hambatan pertama, *ontogenic obstacle* adalah hambatan belajar yang terjadi karena keterbatasan dari diri siswa dalam suatu pengembangan diri atau berkaitan dengan kesiapan mental belajar siswa. Jenis hambatan kedua, *didactical obstacle* adalah hambatan yang muncul dari metode ataupun pendekatan yang digunakan seorang guru. Terakhir, *epistemological*

*obstacle* adalah hambatan yang terjadi karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki siswa pada konteks tertentu. Berikut klasifikasi *learning obstacle* berdasarkan temuan yang terjadi pada siswa untuk ketiga soal yang diberikan menurut definisi dari Brosseau (2002)

**Tabel 3. Klasifikasi Learning Obstacle**

No Soal	Learning Obstacle	Klasifikasi Learning Obstacle
1	a. Siswa kurang memahami maksud soal sehingga salah dalam menentukan komponen yang diketahui pada soal.	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	b. Siswa tidak menulis rumus dengan benar. Siswa tidak berfikir kritis dalam menanggapi rumus yang telah ditulisnya.	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	c. Siswa melakukan kesalahan dalam aturan penjumlahan dan perkalian.	<i>Epistemological Obstacle</i>
	d. Siswa bingung dalam menentukan kebenaran apakah penjumlahan atau perkalian yang didahulukan sehingga melakukan kesalahan dalam aturan tersebut.	<i>Didactical Obstacle</i>
2	a. Siswa melakukan kesalahan proses yaitu salah dalam menerapkan sifat distributif.	<i>Epistemological Obstacle</i>
	b. Siswa melakukan kesalahan pada pemindahan ruas yang seharusnya merupakan pengurangan menjadi pembagian.	<i>Epistemological Obstacle</i>
	c. Siswa tidak mengetahui cara mencari nilai $n$ walaupun komponen lainnya pada rumus sudah diketahui.	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	d. Siswa tidak paham dengan konsep komponen rumus yang ada pada barisan aritmetika dengan melakukan kesalahan dalam menentukan beda dari barisan tersebut.	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	e. Siswa lebih mudah mengerjakan secara manual dibandingkan menggunakan rumus.	<i>Didactical Obstacle</i>
3	a. Siswa melakukan kesalahan dalam memasukkan nilai $U_n$ .	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	b. Siswa salah dalam memasukkan nilai $n$ . Siswa kurang teliti dalam memahami maksud soal.	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	c. Siswa merasa bingung memahami rumus jumlah $n$ suku pada barisan aritmatika.	<i>Ontogenic Obstacle</i>
	d. Siswa menyatakan guru kurang jelas dalam memberikan materi deret aritmatika karena menggunakan metode pembelajaran daring.	<i>Didactical Obstacle</i>

Tabel 3 menunjukkan klasifikasi *learning obstacle* yang dialami siswa berupa *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Ontogenic obstacle* yang terjadi terlihat di *learning obstacle* 1(a), 1(b), 2(c), 2(d), 3(a), 3(b) dan 3(c). Terlihat bahwa kesalahan siswa terkait dengan ketidaksiapan mental siswa dalam pembelajaran sehingga melakukan kesalahan-kesalahan yang bersifat kunci dari pembelajaran. Siswa kurang memahami maksud soal, tidak menuliskan rumus dengan benar, tidak mengetahui cara mencari nilai  $n$ , salah dalam menentukan beda dari barisan aritmetika, salah dalam memasukkan nilai  $U_n$ , dan bingung dalam memahami rumus jumlah  $n$  suku pada barisan aritmetika. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryadi (2019) yang menyatakan *ontogenic obstacle* adalah kesulitan bersifat teknis yang menyebabkan anak tidak bisa mengikuti sepenuhnya situasi yang terjadi dalam pembelajaran sebagai akibat tidak paham akan hal teknis yang bersifat kunci dari suatu proses belajar.

*Didactical obstacle* yang terjadi terlihat di *learning obstacle* 1(d), 2(e), dan 3(d). Terlihat bahwa hambatan yang muncul terjadi akibat kesalahan metode ataupun pendekatan yang digunakan guru. Siswa tidak mengetahui kebenaran dari penjumlahan atau perkalian yang didahulukan disebabkan karena dulunya guru yang mengajar siswa tidak memberikan materi tersebut dengan baik dimana materi itu merupakan materi prasyarat untuk materi barisan dan deret aritmetika. Kemudian siswa juga merasa lebih mudah menggunakan metode manual daripada menggunakan rumus dalam menyelesaikan soal barisan dan deret aritmetika. Terlihat bahwa guru kurang memberikan pemahaman kepada siswa bahwa penggunaan rumus lebih mempersingkat penyelesaian pengerjaan soal untuk soal-soal yang lebih rumit dan mengurangi tingkat kesalahan dibanding dengan

pengerjaan manual. Kesalahan lainnya yaitu siswa merasa guru kurang jelas dalam memberikan materi deret aritmetika. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryadi (2019) yang menyatakan *didactical obstacle* adalah kesulitan belajar yang diakibatkan keadaan desain didaktis yang digunakan atau intervensi didaktis guru yang tidak tepat.

*Epistemological obstacle* yang terjadi terlihat dari *learning obstacle* 1(c), 2(a), dan 2(b). Hambatan yang muncul terjadi karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki siswa pada konteks tertentu. Disini siswa melakukan kesalahan dalam aturan penjumlahan dan perkalian, siswa juga melakukan kesalahan proses yaitu salah dalam menerapkan sifat distributif, siswa juga melakukan kesalahan pada pemindahan ruas yang seharusnya merupakan pengurangan menjadi pembagian. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa akibat dari keterbatasan pengetahuan siswa pada konteks tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryadi (2019) yang menyatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa bukan karena siswa tidak paham konsep, melainkan adanya keterbatasan pemahaman siswa yang hanya berkaitan dengan konteks tertentu saja.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *learning obstacle* yang dialami siswa pada materi barisan dan deret aritmatika, terdapat *learning obstacle* yang dialami siswa yang terdiri dari *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Ontogenic obstacle* yang dialami siswa meliputi siswa kurang memahami maksud soal, tidak menuliskan rumus dengan benar, tidak mengetahui cara mencari nilai  $n$ , salah dalam menentukan beda dari barisan aritmetika, salah dalam memasukkan nilai  $U_n$ , dan bingung dalam memahami rumus jumlah  $n$  suku pada barisan aritmetika.

*Didactical obstacle* yang dialami siswa meliputi guru kurang baik dalam memberikan materi yang menjadi prasyarat dalam pembelajaran barisan dan deret aritmetika, siswa juga merasa lebih mudah menggunakan metode manual daripada menggunakan rumus dalam menyelesaikan soal barisan dan deret aritmetika, dan siswa merasa guru kurang jelas dalam memberikan materi deret aritmetika. *Epistemological obstacle* yang dialami siswa meliputi siswa melakukan kesalahan dalam aturan penjumlahan dan perkalian, siswa melakukan kesalahan proses yaitu salah dalam menerapkan sifat distributif, dan siswa melakukan kesalahan pada pemindahan ruas yang seharusnya merupakan pengurangan menjadi pembagian.

## REFERENSI

- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situation in Mathematic*. Kluwer Academic Publisher.
- Hardiyanti, A. (2016). Analisis Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi barisan dan deret. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, 2(2), 78–88.
- Harijani, D. S., Muhsetyo, G., & Susanto, H. (2016). *Kesulitan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Open-Ended pada Materi Barisan dan Deret*. *August*, 228–236.
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 905–910.
- Khasanah, U., & Sutama. (2015). Kesulitan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika pada Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika UMS 2015*, 79–89.
- Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2) dan Kompetensi Keahlian (C3). Dalam *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Nomor 9, hlm. 1689–1699). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Saifuddin, I., & Zubaidi. (2018). Analysis of the Difficulty of Students in the Points of Sequences and Series of Class X IPS SMA 1 Blora. *Jurnal Teladan*, 3(2), 99–110.
- Septiahani, A., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret Mosharafa: *Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 9, 311–322.
- Suryadi, D. (2019). *Penelitian Desain Didaktis (DDR) dan Implementasinya*. Gapura Press.
- Unaenah, E. (2017). Analisis Learning Obstacles Konsep Geometri Pada Mahasiswa Semester 1 Program Studi Pendidikan Dosen Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA 2017*, 289–296.
- Widyatari, R. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan Dan Deret Ditinjau Dari Komunikasi Matematika. *Skripsi*, 1–14.