

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan matematika pada abad ke-21 menuntut paradigma baru yang tidak hanya menekankan kemampuan prosedural atau penguasaan algoritma, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis, bernalar reflektif, memodelkan fenomena, serta menafsirkan informasi dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Pergeseran ini berkaitan dengan meningkatnya kompleksitas persoalan sosial, ekonomi, dan lingkungan yang menuntut kemampuan literasi matematis sebagai perangkat kognitif utama dalam memahami, mengevaluasi, dan merumuskan solusi atas permasalahan nyata menurut *The Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2023). Literatur kontemporer menegaskan bahwa matematika tidak lagi dipandang sebagai sistem simbol yang statis dan terpisah dari kehidupan, tetapi sebagai *sense-making activity* yang membantu manusia menafsirkan dunia yang sarat data, perubahan, dan ketidakpastian (Rico dkk., 2021; Vásquez dkk., 2023). Dalam konteks tersebut, pembelajaran matematika idealnya membuka ruang bagi siswa untuk mengaitkan konsep dengan situasi konkret sehingga mereka mampu membangun pemahaman yang bermakna, fleksibel, dan aplikatif.

Meskipun demikian, berbagai studi internasional dan nasional menemukan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia belum sepenuhnya mendukung pengembangan literasi matematis. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2012–2022 menunjukkan bahwa siswa Indonesia cenderung kuat dalam proses mekanistik seperti melakukan operasi hitung atau mengganti nilai ke dalam rumus, namun lemah dalam proses *formulating*, *employing*, dan *interpreting* yang justru menjadi inti literasi matematis (OECD, 2023). Penelitian nasional juga menegaskan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika dengan konteks kehidupan, menafsirkan hasil perhitungan secara masuk akal, serta menilai kesesuaian model matematis yang dibangun (Husni & Herman, 2024; Mumu dkk., 2021). Kondisi ini menunjukkan

adanya kesenjangan antara tuntutan kemampuan abad ke-21 dan praktik pembelajaran matematika yang berlangsung di kelas.

Kesenjangan ini tampak lebih nyata pada pembelajaran barisan dan deret, sebuah topik fundamental yang berperan penting dalam memahami pola, pertumbuhan, perubahan, dan akumulasi kuantitas dalam berbagai fenomena. Konsep-konsep seperti suku ke- $n$ , beda atau rasio tetap, pertumbuhan linear maupun eksponensial, serta jumlah suku berhingga dan tak berhingga memiliki kaitan langsung dengan isu berkelanjutan, termasuk dinamika sosial dan lingkungan seperti pertumbuhan penduduk, penurunan kualitas udara, tingkat konsumsi energi, emisi karbon, produksi sampah, dan fenomena perubahan lainnya (Makramalla dkk., 2025). Potensi konteks tersebut seharusnya menjadikan barisan dan deret sebagai materi yang sangat strategis untuk mengembangkan literasi matematis siswa. Akan tetapi, potensi itu belum dimanfaatkan secara optimal dalam praktik pembelajaran.

Dalam berbagai kasus, pembelajaran barisan dan deret masih dilakukan melalui pendekatan *direct teaching* yang berfokus pada pemberian definisi, penyajian rumus, dan latihan penyelesaian soal rutin. Siswa diarahkan untuk menghafal rumus suku ke- $n$  atau rumus jumlah deret tanpa memahami struktur konsep dan rasionalitas matematis yang melatarbelakanginya. Pola pembelajaran yang sangat prosedural ini membatasi kesempatan siswa untuk melakukan eksplorasi representasi, analisis pola, pemaknaan konteks, atau konstruksi pengetahuan mandiri. Penelitian menunjukkan bahwa meskipun pemahaman prosedural siswa sering meningkat, pemahaman konseptual mereka cenderung tetap rendah dan tidak stabil (Ghazali & Zakaria, 2011). Menurut Hurrell (2021), dominasi pengajaran prosedural tanpa fondasi konseptual dapat menghambat pembentukan pemahaman yang utuh. Secara khusus, Amsari dkk. (2022) menemukan bahwa penyajian materi barisan dan deret pada buku teks sekolah belum memadai untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan pemodelan siswa. Dengan demikian, praktik pengajaran yang minim investigasi dan refleksi konseptual berpotensi besar melahirkan miskonsepsi.

Sebagai bagian dari pendekatan didaktis, studi pendahuluan terhadap buku teks Matematika SMA/SMK Kelas X Kurikulum Merdeka (Susanto dkk., 2021) yang digunakan guru semakin memperkuat gambaran tersebut. Penyajian materi dalam buku teks cenderung berurutan secara linear, dimulai dari definisi formal kemudian dilanjutkan dengan contoh-contoh prosedural, tanpa memberikan pembahasan konseptual yang cukup tentang sifat linear atau eksponensial yang mendasari rumus-rumus tersebut. Rumus suku ke- $n$  barisan aritmetika, misalnya, disajikan melalui pola bilangan tanpa menjelaskan hubungan linier antara suku dan nomor suku. Pada barisan geometri, rumus suku ke- $n$  diperkenalkan sebagai hasil pengulangan faktor tetap tanpa menjelaskan makna rasio sebagai faktor pengali yang menyebabkan perubahan multiplikatif. Hubungan antara barisan dan deret juga tidak diperkenalkan sebagai struktur matematis yang saling terkait, sehingga siswa tidak mendapatkan gambaran konseptual yang utuh mengenai sifat akumulasi dari deret.

Pemetaan terhadap tugas-tugas dalam buku teks menunjukkan kecenderungan kuat ke arah prosedural. Terdapat enam tipe tugas dengan komposisi berikut:

**Tabel 1.1 Distribusi Jenis Tugas Materi Barisan dan Deret dalam Buku Teks Matematika SMA/SMK Kelas X Kurikulum Merdeka (Susanto dkk., 2021)**

Tipe Tugas	Deskripsi Tugas	Jumlah
$T_1$	Mengidentifikasi pola bilangan, menentukan beda tetap, serta menghitung suku ke- $n$ dan suku pertama barisan aritmetika terutama melalui pengamatan selisih, penjumlahan berulang, dan substitusi rumus	3
$T_2$	Mengenali pola perkalian, menentukan rasio tetap, serta menghitung suku ke- $n$ dan suku pertama barisan geometri melalui perbandingan antar suku, perkalian berulang, dan penggunaan rumus bentuk umum	6
$T_3$	Pengamatan pola penjumlahan dalam deret aritmetika dan penggunaan rumus jumlah $n$ suku pertama	3
$T_4$	Menentukan pola deret geometri, menghitung jumlah $n$ suku pertama, serta menggunakan rumus jumlah deret geometri melalui prosedur substitusi dan operasi pangkat	3
$T_5$	Pengenalan pola deret geometri tak hingga, meliputi syarat konvergensi dan penggunaan rumus jumlah tak hingga	5
$T_6$	Tugas gabungan yang mengintegrasikan pemahaman, aplikasi konteks, dan penalaran tentang barisan–deret	4

Tipe Tugas	Deskripsi Tugas	Jumlah
	yang dominan pada pemilihan rumus yang sesuai dan perhitungan formal	

Distribusi tipe tugas pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas dalam buku teks berfokus pada pengenalan pola dan penerapan rumus secara langsung, baik pada barisan maupun deret. Hal ini tampak dari tingginya jumlah tugas pada  $T_1$  dan  $T_2$ , yang menuntut siswa mengidentifikasi pola, menentukan beda atau rasio, serta menghitung suku ke- $n$  menggunakan formula baku. Demikian pula, tugas pada  $T_3$ ,  $T_4$ , dan  $T_5$  lebih menekankan penggunaan prosedur perhitungan, seperti substitusi nilai ke dalam rumus jumlah deret atau pemeriksaan syarat konvergensi, tanpa menempatkan alasan matematis atau justifikasi konseptual sebagai bagian utama dari aktivitas.

Hal ini memperlihatkan bahwa tugas-tugas dalam buku teks lebih banyak menekankan aspek *praxis*, yaitu langkah-langkah operasional untuk menyelesaikan soal, dibandingkan aspek *logos* yang berkaitan dengan alasan matematis, justifikasi konseptual, dan hubungan antargagasan (Chevallard, 1999). Hampir seluruh tugas menyediakan langkah operasional yang jelas (misalnya melanjutkan pola, menghitung selisih/rasio, atau memasukkan nilai ke dalam rumus), sedangkan penjelasan mengenai *mengapa* suatu teknik sah secara matematis muncul jauh lebih terbatas. Dengan demikian, ketidakseimbangan antara *praxis* dan *logos* dalam rangkaian tugas dapat membatasi kesempatan siswa untuk mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam mengenai barisan dan deret, serta menghambat kemampuan mereka untuk memaknai barisan dan deret sebagai model matematika perubahan, bukan sekadar urutan bilangan yang dihitung menggunakan formula.

Dalam kerangka teori didaktik, kondisi tersebut membuka peluang munculnya berbagai *learning obstacle*. Pertama, *epistemological obstacle* muncul ketika pengetahuan formal disajikan terfragmentasi, tanpa menjelaskan keterkaitan antara konsep atau tanpa landasan teoretis yang mengikat representasi menjadi struktur bermakna (Brousseau, 2002a). Kedua, *ontogenic obstacle* muncul karena banyak konsep dalam barisan dan deret, khususnya barisan geometri, memerlukan

kemampuan berpikir formal yang berkembang secara bertahap. Menurut Piaget (1970), kemampuan untuk memahami hubungan eksponensial baru stabil pada tahap akhir perkembangan operasional formal. Tanpa bantuan representasi konkret atau konteks, siswa berisiko mengembangkan miskonsepsi. Ketiga, *didactical obstacle* muncul dari strategi pengajaran guru atau penyajian materi yang terlalu prosedural, monoton, atau minim konteks. Hambatan ini menyebabkan siswa tidak memperoleh kesempatan untuk melakukan refleksi atas makna model matematis yang dibangun.

Indikasi mengenai hambatan tersebut muncul dari respons siswa dalam studi pendahuluan. Pada salah satu soal yang berkaitan dengan penambahan ruang terbuka hijau (RTH), beberapa siswa keliru memodelkan perubahan aditif maupun menginterpretasikan konteks. Gambar 1.1 memperlihatkan salah satu jawaban siswa yang membangun model persentase secara linear sehingga menghasilkan nilai yang tidak sesuai dengan sifat perubahan pada konteks. Temuan ini menunjukkan adanya hambatan epistemologis, terutama terkait dengan ketidaktepatan siswa dalam mengidentifikasi jenis perubahan dan menyesuaikan model matematika dengan situasi yang diberikan.

1. Berdasarkan infografis dan data pada tabel: $\blacklozenge 1.05^2 = 1.1$ $\blacklozenge 1.05^3 = 1.16$ $\blacklozenge 1.05^9 = 1.55$ $\blacklozenge 1.05^{10} = 1.63$	
a. Tentukanlah perkiraan luas dan persentase RTH pada tahun 2030.	
<p>presentase</p> $a = 12$ $b = -9$ $u_n = a + (n-1)b$ $u_7 = 12 + (7-1)(-9)$ $= 12 + 6 \cdot (-9)$ $= 12 - 24$ $= \boxed{-12\%}$	<p>luas : <math>a = 30</math></p> $b = 2$ $u_n = a + (n-1)b$ $u_7 = 30 + (7-1)2$ $= 30 + 6 \cdot 2$ $= 30 + 12$ $= \boxed{42 \text{ km}^2}$

**Gambar 1.1 Jawaban Siswa dalam Menentukan Perkiraan Luas dan Persentase RTH Tahun 2030**

Hambatan lain tampak ketika siswa harus mengaitkan perubahan lingkungan dengan model matematika. Gambar 1.2 berikut memperlihatkan jawaban siswa

dalam memodelkan jumlah sampah yang dibuang ke sungai, dimana pola data yang bersifat multiplikatif justru dimodelkan sebagai perubahan aditif. Kesalahan ini menunjukkan adanya hambatan epistemologis, khususnya dalam menginterpretasikan pola pertumbuhan dan membedakan antara perubahan eksponensial dan pertambahan linear. Siswa cenderung menyamakan “peningkatan persentase” dengan “penambahan nilai tetap,” sehingga pemilihan model menjadi tidak sesuai dengan sifat perubahan pada konteks.

1. Dengan mengasumsikan tren penurunan konsisten seperti yang disajikan pada tabel:
a. Tentukanlah perkiraan jumlah sampah yang dibuang ke sungai pada tahun 2027.
<p>Dik : <math>a = U_{2022} = 60</math>      <math>\rightarrow 2027 - 2022 = n</math>  <math>n = 5 + 1 = 6</math></p> <p><math>b = 54 - 60 = -6</math></p> <p>Dit : <math>U_{2027} = ?</math></p> <p><math>U_{2027} = 60 + (6 - 1) \cdot (-6)</math>  <math>= 60 - 30</math>  <math>= 30</math></p>

**Gambar 1.2 Jawaban Siswa dalam Memodelkan Jumlah Sampah yang dibuang ke Sungai pada Data yang Bersifat Multiplikatif**

Kesalahan-kesalahan tersebut menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara pemahaman siswa dan tuntutan literasi matematis. Siswa cenderung melakukan perhitungan langsung tanpa mempertimbangkan struktur perubahan konteks, seperti laju pertumbuhan, besaran relatif, atau hubungan antarvariabel. Akibatnya, barisan dipahami hanya sebagai daftar bilangan yang dijumlahkan atau dikurangkan secara tetap, bukan sebagai representasi fungsi yang menggambarkan dinamika perubahan terhadap waktu. Padahal Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran matematika yang kontekstual, reflektif, dan bermakna (Kemendikdasmen, 2025). Kurikulum ini mendorong guru untuk mengembangkan kemampuan pemodelan, interpretasi, dan analisis data melalui konteks kehidupan. Materi barisan dan deret merupakan topik yang sangat strategis untuk mencapai

tujuan ini karena berkaitan langsung dengan fenomena perubahan yang terjadi di lingkungan siswa.

Penelitian-penelitian mutakhir juga menunjukkan efektivitas penggunaan konteks isu sosial dan lingkungan untuk mendukung literasi matematis. Lintasan belajar berbasis konteks realistis diketahui dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru dalam merancang tugas bermakna (Rianasari & Guzon, 2024). Selain itu, *hypothetical learning trajectory* (HLT) berbasis kearifan lokal terbukti efektif meningkatkan kemampuan interpretasi dan pemodelan data (Utari dkk., 2024). Penelitian lainnya juga menemukan bahwa konteks budaya seperti Candi Borobudur dapat meningkatkan pemahaman konsep barisan (Andzin dkk., 2024) dan integrasi isu pengelolaan sampah lokal dapat meningkatkan keterlibatan dan kesadaran ekologis siswa dalam pembelajaran matematika (Delamontano dkk., 2025).

Meskipun sejumlah penelitian telah mengkaji pembelajaran barisan dan deret serta penggunaan konteks dalam literasi matematis, kajian yang secara khusus menelusuri *learning obstacle* siswa dalam menyelesaikan masalah literasi matematis dengan konteks isu sosial dan lingkungan masih terbatas, terutama pada konteks Kurikulum Merdeka. Misalnya, penelitian oleh Hariyomurti dkk. (2020) yang menunjukkan keberadaan hambatan ontogenik, epistemologis, dan didaktis pada topik tersebut. Namun, penelitian ini belum memanfaatkan konteks isu sosial atau lingkungan dalam soal literasi matematis. Di sisi lain, kajian literasi matematis yang menggunakan konteks dunia nyata juga telah ditemukan, misalnya studi Amalia & Nuriadin (2023) mengenai kemampuan literasi matematis pada materi barisan dan deret dengan pendekatan PBL, tetapi penelitian ini tidak berfokus pada analisis hambatan belajar. Selain itu, tinjauan sistematis oleh Vásquez dkk. (2023) menunjukkan bahwa integrasi isu keberlanjutan, termasuk isu sosial dan lingkungan, dalam pendidikan matematika masih merupakan bidang penelitian yang berkembang dan belum banyak memiliki temuan empirik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang menggabungkan analisis *learning obstacle*, literasi matematis, dan konteks isu sosial/lingkungan pada materi barisan dan deret masih terbatas, sehingga diperlukan kajian yang lebih mendalam melalui

perumusan HLT dan desain didaktis yang sesuai dengan karakteristik materi tersebut.

Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian yang perlu dijumpai. Kesenjangan tersebut meliputi: (1) belum adanya analisis komprehensif mengenai *learning obstacle* siswa dalam menyelesaikan masalah barisan dan deret menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan, (2) belum adanya HLT yang berangkat dari analisis hambatan tersebut, dan (3) belum adanya desain didaktis hipotetis yang dirancang untuk mengantisipasi hambatan-hambatan tersebut dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Berangkat dari urgensi tersebut, penelitian ini berupaya mengembangkan desain didaktis hipotetis untuk materi barisan dan deret menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan dengan fokus pada identifikasi *learning obstacle*, penyusunan HLT, dan perancangan desain pembelajaran prospektif yang selaras dengan tuntutan literasi matematis.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *learning obstacle* yang dialami siswa SMA dalam menyelesaikan masalah literasi matematis menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan pada materi barisan dan deret. Analisis hambatan belajar tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang menggambarkan urutan perkembangan pemahaman siswa sesuai struktur dan tahapan materi. Berdasarkan HLT yang dirumuskan, selanjutnya dikembangkan desain didaktis hipotetis yang secara khusus mengantisipasi *learning obstacle* melalui perancangan rangkaian aktivitas pembelajaran yang koheren dengan karakteristik materi barisan dan deret serta konteks isu sosial-lingkungan yang digunakan.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- 1.3.1 Bagaimana *learning obstacle* siswa SMA dalam menyelesaikan masalah literasi matematis menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan pada materi barisan dan deret?



1.3.2 Bagaimana *hypothetical learning trajectory* (HLT) materi barisan dan deret yang berorientasi pada literasi matematis menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan?

1.3.3 Bagaimana desain didaktis hipotetis materi barisan dan deret yang berorientasi pada literasi matematis menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan?

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka diharapkan penelitian ini memberi manfaat sebagai berikut:

##### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian didaktik matematika, khususnya dalam kerangka *Didactical Design Research* (DDR) pada level mikro. Penelitian ini memperkaya pemahaman mengenai *learning obstacle* siswa pada materi barisan dan deret melalui analisis yang terfokus pada hambatan epistemologis, ontogenik, dan didaktis dalam konteks isu sosial dan lingkungan. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan *hypothetical learning trajectory* (HLT) dengan menampilkan bagaimana urutan perkembangan pemahaman siswa dapat dirumuskan berdasarkan hasil analisis hambatan belajar. Penelitian ini juga menghasilkan rancangan desain didaktis hipotetis yang dapat menjadi rujukan konseptual dalam perancangan pembelajaran matematika pada topik barisan dan deret secara lebih terarah dan berlandaskan analisis didaktis.

##### 1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru, siswa, dan peneliti pendidikan matematika. Bagi guru, penelitian ini menyediakan gambaran mengenai bentuk dan sumber *learning obstacle* yang dialami siswa pada materi barisan dan deret, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam mengantisipasi kesulitan belajar siswa. Penelitian ini juga menghasilkan HLT dan desain didaktis hipotetis yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif rancangan kegiatan pembelajaran yang lebih sistematis dan sensitif terhadap perkembangan

pemahaman siswa. Bagi siswa, desain pembelajaran yang dihasilkan diharapkan memberikan pengalaman belajar yang lebih jelas alurnya sehingga dapat membantu mereka membangun pemahaman konsep barisan dan deret secara bertahap. Bagi peneliti atau pihak lain yang berkepentingan, penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan studi lanjutan mengenai analisis hambatan belajar dan perancangan desain didaktis pada topik-topik matematika lainnya.

## 1.5 Definisi Operasional

1.5.1 *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). HLT adalah lintasan belajar hipotetis yang menggambarkan urutan perkembangan pemahaman siswa terhadap suatu konsep matematika beserta prediksi cara berpikir mereka dan potensi kesulitan yang muncul. Dalam penelitian ini, HLT digunakan sebagai dasar penyusunan urutan aktivitas pembelajaran barisan dan deret yang memanfaatkan konteks isu sosial dan lingkungan serta selaras dengan karakteristik perkembangan pemahaman siswa.

1.5.2 Desain Didaktis. Desain didaktis adalah rancangan pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk mengantisipasi hambatan belajar siswa dan memfasilitasi perkembangan pemahaman mereka terhadap suatu konsep. Dalam penelitian ini, desain didaktis merujuk pada rancangan kegiatan pembelajaran materi barisan dan deret yang disusun berdasarkan hasil analisis *learning obstacle* dan *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang berfokus pada perbaikan proses belajar, sehingga desain ini masih bersifat prospektif.

1.5.3 *Learning Obstacle* (Hambatan Belajar). *Learning obstacle* adalah masalah yang dialami siswa dalam memahami atau menyelesaikan suatu konsep matematika. Dalam penelitian ini, hambatan belajar dianalisis dalam tiga jenis: (1) hambatan ontogenik, yaitu masalah yang muncul akibat keterbatasan kemampuan kognitif atau prasyarat konsep; (2) hambatan epistemologis, yaitu kesulitan yang muncul ketika pengetahuan yang telah dimiliki siswa tidak memadai untuk menyelesaikan situasi baru; dan (3) hambatan didaktis, yaitu kesulitan yang timbul akibat penyajian materi atau strategi pengajaran. Identifikasi *learning obstacle* dilakukan melalui analisis

respons siswa dalam menyelesaikan masalah literasi matematis menggunakan konteks isu sosial dan lingkungan.

- 1.5.4 Literasi Matematis. Literasi matematis dalam penelitian ini mengacu pada kemampuan siswa untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam konteks dunia nyata. Secara khusus, literasi matematis mencakup: (1) memformulasikan situasi kontekstual menjadi model matematika; (2) menerapkan konsep dan prosedur untuk menyelesaikan model tersebut; dan (3) menafsirkan hasil penyelesaian sesuai konteks. Konteks yang digunakan berhubungan dengan konteks isu sosial dan lingkungan yang relevan dengan materi barisan dan deret.
- 1.5.5 Isu Sosial dan Lingkungan (*Life-related Issues*). Isu sosial dan lingkungan merujuk pada permasalahan yang terjadi di masyarakat dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, seperti pengelolaan sampah, konsumsi energi, perubahan populasi, atau degradasi lingkungan. Dalam penelitian ini, isu-isu tersebut digunakan sebagai konteks masalah untuk membantu siswa membangun pemahaman konsep barisan dan deret secara lebih bermakna.
- 1.5.6 Barisan dan Deret. Barisan dan deret adalah materi matematika yang mempelajari pola bilangan dan jumlah suku-suku dalam suatu urutan. Dalam penelitian ini, materi ini menjadi fokus kajian karena memiliki struktur konsep yang berjenjang dan potensial menimbulkan berbagai hambatan belajar ketika dihubungkan dengan konteks isu sosial dan lingkungan.