

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian**

Mata pelajaran matematika tidak hanya diajarkan mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA), tetapi juga perlu diajarkan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Bell dan Reys (dalam Effendi, 2017) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika di SMK berfungsi tidak hanya sekedar mempelajari bilangan atau angka, tetapi juga sebagai pembentukan pola pikir sehingga diharapkan mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan, baik yang terjadi di masyarakat, maupun lingkungan kerja, serta mampu mengembangkan potensi diri sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu materi pada mata pelajaran matematika yang terdapat dalam kurikulum SMK adalah materi barisan dan deret. Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2018), siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diwajibkan untuk mempelajari kompetensi inti yang meliputi: (1) bidang pengetahuan, yaitu menganalisis barisan dan deret; serta (2) bidang keterampilan, yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mengenai barisan dan deret. Teori atau prinsip-prinsip barisan dan deret dapat diterapkan dalam bidang ekonomi dan bisnis yaitu pada kasus-kasus yang berkaitan dengan perkembangan dan pertumbuhan, seperti menghitung bunga bank dan melihat perkembangan usaha (perkembangan pada produksi, biaya, pendapatan, penggunaan tenaga kerja, atau penanaman modal). Selain itu, juga dapat digunakan untuk menghitung pertumbuhan penduduk di suatu daerah.

Materi barisan dan deret terbagi menjadi dua sub pokok pembahasan yaitu barisan dan deret aritmetika dan barisan dan deret geometri. Materi barisan dan deret geometri merupakan salah satu bagian dari materi barisan dan deret yang membutuhkan beragam metode penyelesaian dan memerlukan kemampuan pemecahan masalah yang tinggi untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan (Pirmanto, dkk., 2020), sehingga sering kali ditemukan kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam mempelajari materi barisan dan deret geometri.

Berdasarkan hasil penelitian Wulandari & Setiawan (2021) ditemukan beberapa kesulitan pada materi barisan dan deret geometri, yaitu kesulitan memahami konsep suku pertama dari suatu barisan geometri, kesulitan siswa memahami konsep rasio pada barisan geometri, serta menentukan langkah penyelesaian dari suatu permasalahan. Penelitian lain yang membahas kesulitan siswa SMK pada materi barisan dan deret geometri adalah penelitian Hasanah, dkk. (2020), yaitu ditemukannya kesulitan siswa dalam memahami informasi yang diberikan pada soal, kesulitan mengubah soal cerita kedalam model matematika, dan menarik kesimpulan yang tepat sesuai yang ditanyakan pada soal. Kesulitan pada pembelajaran barisan dan deret geometri tidak hanya ditemukan pada penelitian terdahulu, peneliti juga menemukan beberapa kesulitan siswa SMK dalam mempelajari konsep barisan dan deret geometri. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi barisan dan deret geometri. Hal ini berarti kesalahan dipandang sebagai suatu perwujudan dari kesulitan (Jupri, et al., 2014). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti kepada 8 orang siswa SMK pada materi barisan dan deret geometri ditemukan adanya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pada materi barisan dan deret geometri. Hal ini dapat dilihat dari salah satu jawaban siswa pada Gambar 1.1 berikut.

Suku ke-3 dan ke-5 deret geometri adalah 8 dan 72. Tentukan:	
a. Nilai suku pertama dan rasionya.	
b. Jumlah 7 suku pertama.	
$u_3 = a + 2b = 8$	$a + 2b = 8$
$u_5 = a + 4b = 72$	$a + 2(32) = 8$
$-2b = -64$	$a + 64 = 8$
	$a = 8 - 64 = -56$
<del><math>-64 = 32</math></del>	
<del><math>-2</math></del>	
	deret geometri
(b) Dik $S_7$ ?	
$S_7 = \frac{7}{2} (2 \cdot -50)$	

**Gambar 1.1. Jawaban Siswa Mengerjakan Soal Materi Barisan dan Deret Geometri**

Berdasarkan Gambar 1.1, siswa belum benar dalam menjawab soal. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang menyelesaikan soal mengenai barisan dan deret geometri menggunakan konsep barisan dan deret aritmetika. Ini menunjukkan

bahwa siswa belum memahami dan salah membedakan antara konsep barisan dan deret aritmetika dengan konsep barisan dan deret geometri. Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa, siswa mengatakan bahwa siswa masih bingung dalam memilih rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal, serta siswa tidak mengetahui perbedaan antara konsep barisan dan deret aritmetika dengan konsep barisan dan deret geometri. Wulandari & Setiawan (2021) mengungkapkan bahwa salah satu penyebab kesalahan siswa dalam pembelajaran matematika adalah siswa tidak mengingat syarat dari suatu konsep, sehingga dari kurangnya pemahaman siswa akan membuat siswa mengalami kesalahan dalam setiap pengerjaan soal matematika. Pemahaman konsep sangat penting sebagai modal dasar dalam mengerjakan soal-soal matematika yang mana dengan belajar konsep, siswa dapat memahami dan membedakan kata, simbol, serta tanda dalam matematika (Suprijono, 2013).

Kesalahan siswa pada konsep barisan dan deret geometri juga peneliti temukan pada Gambar 1.2 berikut.

Randy adalah seorang pengusaha kerajinan kayu. Setiap bulannya hasil produksi meningkat mengikuti aturan barisan geometri. Produksi pada bulan pertama sebanyak 120 unit kerajinan dan pada bulan keempat sebanyak 3240 unit kerajinan. Berapakah unit kerajinan yang berhasil diproduksi selama 5 bulan?

Diket  $\Rightarrow$  - Bulan pertama 120 Unit  
 - " keempat 3240 Unit.

Dit  $\Rightarrow$  Berapakah unit kerajinan yg diproduksi sm 5 bulan?

Dij  $\Rightarrow$

$a = 120$   
 $u_4 = 3240$

$u_4 = ar^3$ $3240 = 120 r^3$ $27 = r^3$ $\sqrt[3]{27} = r$ $3 = r$	$u_n = ar^{n-1}$ $u_n = 120 \cdot 3^{5-1}$ $u_n = 120 \cdot 3^4$ $u_n = 120 \cdot 81$ $u_n = 9 \cdot 720 //$
---	--

**Gambar 1.2. Jawaban Siswa Mengerjakan Soal Materi Barisan dan Deret Geometri**

Berdasarkan Gambar 1.2, terlihat siswa belum benar dalam menjawab soal. Hal ini disebabkan karena siswa terlihat menggunakan rumus  $U_n$  untuk menentukan hasil produksi unit kerajinan selama 5 bulan. Padahal, seharusnya siswa menggunakan rumus  $S_n$ . Ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahan dalam

menggunakan rumus untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa, siswa mengatakan bahwa siswa tidak memahami masalah yang diberikan, sehingga dalam proses penyelesaian siswa tidak mengetahui langkah-langkah yang harus dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian Erdogan (2015), yaitu mayoritas siswa cenderung tidak menguasai keterampilan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah aplikasi matematika dan tidak mampu menggunakan strategi yang efektif ketika dihadapkan dengan masalah non-rutin.

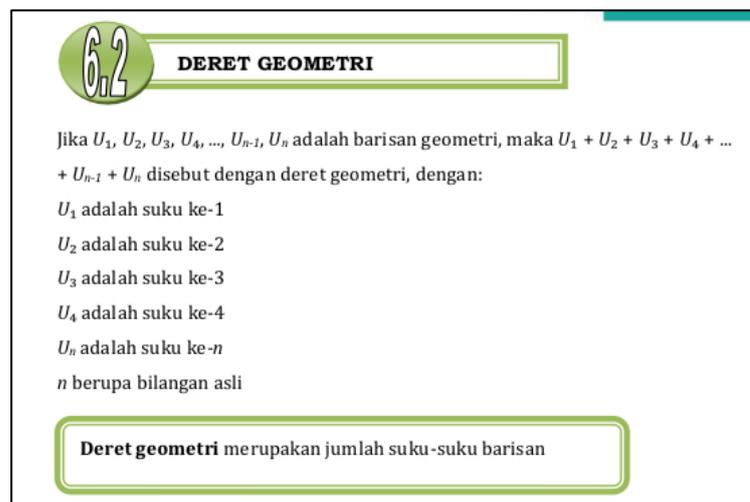
Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, terlihat bahwa siswa mengalami kesalahan dalam mempelajari materi barisan dan deret geometri. Brousseau (2002) menyatakan bahwa kesalahan bukan hanya karena efek ketidaktahuan, kepastian, atau kebetulan, melainkan hasil dari pengetahuan yang dibangun oleh siswa menggunakan pengetahuan sebelumnya. Priyo (dalam Hardiyanti, 2016) mengungkapkan bahwa siswa melakukan kesalahan karena siswa tidak membangun sendiri konsep-konsep dan pengetahuan matematika, melainkan cenderung menghafalkan konsep tersebut tanpa mengetahui makna yang terkandung di dalamnya. Dengan demikian, karena kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa merupakan suatu perwujudan dari kesulitan, maka kesulitan-kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal barisan dan deret geometri tersebut menunjukkan bahwa guru tidak melaksanakan pembelajaran dengan optimal, sehingga siswa mengalami *learning obstacle* (Brousseau, 2002). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Suryadi (2019) bahwa dalam proses pembelajaran tidak selalu akan berjalan seperti yang diharapkan karena situasi dan alur pembelajaran yang dikembangkan terkadang menjadi penyebab munculnya kesulitan bagi siswa, serta menjadi hambatan dalam proses belajar.

Hambatan belajar (*learning obstacles*) merupakan suatu kondisi yang membuat pemahaman siswa atau pengolahan pengetahuan baru selama proses pembelajaran berjalan lambat atau terbatas, sehingga dapat menyebabkan siswa mengalami permasalahan belajar yang ditandai oleh kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa yang dipengaruhi oleh interaksi siswa dengan situasi didaktis pada saat memperoleh pengetahuan (Duroux, 1983; Brousseau, 2002; Suryadi, 2018). Oleh karena itu, siswa dikatakan mengalami hambatan belajar (*learning obstacles*)

apabila disebabkan oleh faktor luar khususnya pada proses pembelajaran, bukan karena faktor yang berasal dari dalam diri siswa. Menurut Brousseau (2002), terdapat tiga faktor penyebab hambatan belajar (*learning obstacles*) yaitu *ontogenic obstacles* (kesiapan mental dan kematangan kognitif siswa dalam belajar), *didactical obstacles* (ketidaksiesuaian situasi didaktis yang dilakukan guru), dan *epistemological obstacles* (pengetahuan siswa yang memiliki konteks yang terbatas). Dengan demikian, apabila seorang guru mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan mengaitkan proses berfikir siswa pada peristiwa sebelum pembelajaran, pada saat pembelajaran, dan hasil refleksi setelah pembelajaran, maka hal tersebut dapat meminimalisir adanya *learning obstacle* dan menjadi suatu strategi yang sangat baik untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat agar dapat memaksimalkan pembelajaran dan menggali potensi siswa secara maksimal (Hariyomurti, dkk., 2020). Selain itu, guru juga dapat menghubungkan pemikiran siswa antara masalah kehidupan nyata dengan pengetahuan formal siswa dalam matematika guna mengatasi *learning obstacle* yang dialami siswa (Gee, et al., 2018). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memperhatikan urutan atau lintasan kegiatan pembelajaran dalam menyampaikan suatu materi (*learning trajectory*), sehingga diharapkan proses berpikir siswa akan lebih terurut dan terstruktur serta dapat memahami konsep dan mengaplikasikannya untuk menyelesaikan permasalahan (Gee, et al., 2018).

Clements & Sarama (2009) menjelaskan bahwa *learning trajectory* meliputi tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, serta proses berpikir dan proses pembelajaran yang melibatkan siswa. Pada umumnya, *learning trajectory* dapat diamati dari alur yang terdapat pada buku-buku teks matematika siswa. Berdasarkan fakta dilapangan, guru menggunakan buku teks sebagai referensi utama dalam pembelajaran matematika tanpa mempertimbangkan ketepatan konsep-konsep dan cara penyajiannya, sehingga juga akan terdapat hal yang berpotensi menimbulkan *learning obstacle*. Selain itu, dari hasil analisis buku teks matematika yang digunakan oleh siswa, peneliti menduga juga terdapat hal yang berpotensi menimbulkan *learning obstacle*. Berdasarkan analisis buku teks matematika pegangan siswa kelas X SMK Kurikulum 2013 yang ditulis oleh Pianda & Suryani (2018) mengenai materi barisan dan deret geometri, peneliti menemukan

penjelasan konsep deret geometri sebagai dasar untuk mengkonstruksi pemahaman siswa masih kurang tepat yang dapat dilihat pada Gambar 1.3 berikut.



**Gambar 1.3. Materi Deret Geometri pada Buku Teks Matematika Kelas X SMK Kurikulum 2013 (Pianda, D. & Suryani, 2018)**

Pada Gambar 1.3 dapat dilihat bahwa penjelasan mengenai " $U_1$  adalah suku ke-1,  $U_2$  adalah suku ke-2, dan seterusnya" adalah kurang tepat untuk dijelaskan pada penjelasan mengenai deret geometri. Seharusnya, pada buku tersebut lebih menjelaskan " $U_1 + U_2$  adalah jumlah 2 suku berurutan,  $U_1 + U_2 + U_3$  adalah jumlah 3 suku berurutan, dan seterusnya", sehingga siswa dapat lebih memahami konsep deret geometri. Selain itu, dalam buku tersebut juga dapat dilihat bahwa definisi deret geometri belum dijelaskan secara rinci, dimana hanya dijelaskan bahwa "deret geometri merupakan jumlah suku-suku barisan". Namun, tidak dijelaskan barisan yang dimaksud merupakan barisan geometri atau barisan aritmetika, sehingga akan mengakibatkan kebingungan pada siswa dalam memahami konsep deret geometri. Dengan demikian, hal ini juga akan mengakibatkan munculnya *learning obstacle* pada diri siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Marchis (2012) bahwa terjadinya hambatan belajar atau miskonsepsi dalam matematika dikarenakan definisi (*concept definition*).

Berdasarkan berbagai *learning obstacle* yang dihadapi oleh siswa, maka diperlukan solusi penyelesaian untuk mengatasi munculnya *learning obstacle* dalam pembelajaran matematika di kelas. Oleh karena itu, sebagai upaya untuk membangun pemahaman yang baik bagi siswa dalam mempelajari konsep barisan dan deret geometri penting dilakukan sebuah penelitian desain didaktis. Desain

didaktis merupakan rancangan bahan ajar dan skenario pembelajaran yang disusun berdasarkan munculnya *learning obstacle* yang dialami siswa dalam materi pembelajaran dengan harapan dapat mengurangi kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran sehingga tercapai tujuan pembelajaran (Annizar & Suryadi, 2016). Pengembangan desain didaktis perlu terus dilakukan baik oleh guru, maupun peneliti. Pengembangan desain didaktis memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran matematika dan memiliki pengaruh terhadap bagaimana cara siswa melakukan pembelajaran di kelas (Suryadi, 2010). Melalui desain pembelajaran yang berorientasi pada hasil *learning obstacle* yang dialami siswa dan *learning trajectory* yang disusun serta memperhatikan respon siswa atas situasi didaktis, diharapkan dapat mengatasi munculnya *learning obstacle* sehingga tujuan pembelajaran matematika tercapai.

Beberapa penelitian telah membahas mengenai *learning obstacle* siswa pada pembelajaran barisan dan deret sebagai dasar pertimbangan untuk membuat sebuah desain didaktis, namun hanya sering ditemukan pada materi barisan dan deret aritmetika, diantaranya adalah penelitian Hariyomurti, dkk. (2020) mengenai *learning obstacle* siswa dalam pembelajaran barisan dan deret aritmetika pada siswa kelas X SMK. Hasil penelitian ditemukan bahwa *learning obstacle* yang dialami siswa pada materi barisan dan deret aritmetika terdiri dari *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Ontogenic obstacle* yang dialami siswa, yaitu siswa kurang memahami maksud soal, tidak menuliskan rumus dengan benar, dan bingung dalam memahami rumus jumlah  $n$  suku pada barisan aritmetika. *Didactical obstacle* yang dialami siswa, yaitu 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, serta 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. Selanjutnya, Andani, dkk. (2021) yang membahas mengenai

*learning obstacle* dengan memfokuskan pada salah satu faktor *learning obstacle* yaitu *didactical obstacle* pada pembelajaran deret geometri SMP. Hasil yang ditemukan adalah faktor utama terjadinya *didactical obstacle* pada saat pembelajaran yaitu situasi didaktis pada buku teks yang digunakan. Situasi didaktis pada penyajian materi dalam buku teks yaitu disinformasi di dalam buku teks yang digunakan oleh siswa. Hal ini dikarenakan terdapat suatu informasi yang hilang pada materi, sehingga menyebabkan munculnya *learning obstacle* pada siswa yang menjadi penyebab awal dari *didactical obstacle*, yaitu kekeliruan dalam penyampaian materi, penjelasan materi yang tidak rinci, atau tidak sesuai dengan kondisi yang dialami siswa. Akibatnya, membuat siswa tidak memahami konsep deret geometri.

Lebih lanjut, terdapat juga beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai desain didaktis materi barisan dan deret aritmetika, diantaranya yaitu penelitian Fauzia, dkk. (2017) yang membahas mengenai desain didaktis konsep barisan dan deret aritmetika pada pembelajaran matematika Sekolah Menengah Atas (SMA). Hasil yang ditemukan yaitu desain didaktis yang dilengkapi prediksi respon siswa dengan acuan pembuatannya adalah *learning obstacle* yang teridentifikasi. Berdasarkan hasil implementasi desain didaktis tersebut diperoleh bahwa cukup dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam mempelajari materi barisan dan deret geometri. Analisis terhadap respon siswa selama implementasi desain didaktis dapat dijadikan sebagai landasan untuk perbaikan desain didaktis selanjutnya. Selain itu, Irsandi (2019) melakukan penelitian mengenai desain didaktis pembelajaran matematika pada konsep pola bilangan, barisan dan deret aritmetika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hasil yang diperoleh adalah desain didaktis yang diberikan pada siswa dapat mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari keefektifan antisipasi didaktis yang diberikan guru dalam mengatasi kesulitan siswa pada pembelajaran.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang telah diuraikan tersebut, maka cenderung fokus pada *learning obstacle* dan desain didaktis materi barisan dan deret aritmetika. Sedangkan, untuk materi barisan dan deret geometri belum ada ditemukan penelitian terdahulu dengan fokus penelitiannya adalah membuat desain didaktis materi barisan dan deret geometri, melainkan hanya fokus

pada *didactical obstacle* pembelajaran deret geometri SMP. Dengan demikian, berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah diuraikan dan dari hasil penelitian terdahulu yang telah di paparkan, maka dalam penelitian ini peneliti menawarkan sebuah upaya perbaikan pembelajaran dengan mengembangkan desain didaktis pada materi barisan dan deret geometri yang dapat diterapkan di kelas dalam rangka meningkatkan hasil pembelajaran yang lebih optimal. Oleh karena itu, judul penelitian ini adalah “Desain Didaktis Materi Barisan dan Deret Geometri pada Pembelajaran Matematika di SMK”.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi tentang desain didaktis pada pembelajaran barisan dan deret geometri untuk siswa SMK.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian diatas, maka pertanyaan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana situasi didaktis pada pembelajaran barisan dan deret geometri yang dilakukan oleh guru?
2. Bagaimana *learning obstacle* yang dialami siswa SMK pada pembelajaran barisan dan deret geometri?
3. Bagaimana *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dapat dikembangkan pada pembelajaran barisan dan deret geometri?
4. Bagaimana desain didaktis pada pembelajaran barisan dan deret geometri siswa SMK berdasarkan situasi didaktis dan *learning obstacle* yang terjadi selama pembelajaran?
5. Bagaimana situasi didaktis pada implementasi desain didaktis pembelajaran barisan dan deret geometri siswa SMK?
6. Bagaimana desain didaktis rekomendasi pada pembelajaran barisan dan deret geometri?

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat diharapkan memiliki manfaat dalam pendidikan baik secara teoritis maupun praksis, diantaranya sebagai berikut.

##### 1. Manfaat Teoritis

###### a. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan pengetahuan dan informasi baru mengenai bagaimana desain didaktis dengan materi barisan dan deret geometri pada pembelajaran matematika di SMK.

###### b. Bagi pengembang ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini dapat memberi sumbangan untuk penelitian lebih lanjut bagi perkembangan ilmu pendidikan, khususnya mengenai desain didaktis materi barisan dan deret geometri pada pembelajaran matematika di SMK.

##### 2. Manfaat Praksis

###### a. Bagi Pendidik dan Calon Pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran untuk menciptakan dan mengembangkan situasi pembelajaran yang lebih optimal, khususnya pada materi barisan dan deret geometri.

###### b. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan membantu mengatasi atau mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa dalam proses pembelajaran matematika menggunakan desain didaktis materi barisan dan deret geometri.

###### c. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan bahan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dengan subjek yang berbeda, sehingga diharapkan dapat mengembangkan desain didaktis materi barisan dan deret geometri yang lebih baik.