

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika memiliki peranan penting baik dalam dunia pendidikan maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dalam dunia pendidikan, matematika merupakan mata pelajaran yang wajib dipelajari sejak jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Mengacu pada tujuan pembelajaran matematika, peserta didik akan terlatih dalam menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyatakan ulang, mengklasifikasi, mengidentifikasi, menerapkan, menyajikan, memberikan, serta mengaitkan antarkonsep dalam kehidupan sehari-hari (Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014). Oleh karena itu, memahami pembelajaran matematika merupakan peranan yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik.

Pada Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016, secara umum materi matematika yang dipelajari pada jenjang sekolah menengah pertama adalah bilangan, himpunan, aljabar, dan geometri. Geometri merupakan salah satu materi yang memiliki peranan penting dalam matematika. Menurut Van de Walle (dalam Kahfi, 1996) terdapat lima alasan penting untuk mempelajari geometri. Pertama, geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya. Kedua, geometri dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Ketiga, geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya. Keempat, geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan sehari-hari. Kelima, geometri penuh teka teki dan menyenangkan.

Tujuan dalam mempelajari geometri tertulis dalam NCTM (dalam Clement & Batista, 1992) yaitu, agar peserta didik mampu: 1) mengidentifikasi, menggambarkan, membandingkan, memodelkan, dan mengklasifikasikan gambar-gambar geometri dalam dua dimensi dan tiga dimensi; 2) mengembangkan intuisi spasial; 3) mengeksplorasi mengubah efek, menggabungkan, membagi, dan mengubah gambar-gambar geometri; 4) memahami, menerapkan, dan

menyimpulkan sifat-sifat, dan hubungan antara gambar-gambar geometri, termasuk kesesuaian dan kesamaan; 5) mengembangkan apresiasi geometri sebagai sarana untuk menggambarkan dan memodelkan dunia nyata; 6) mengeksplorasi pendekatan sintetik, transformasional, dan terkoordinasi untuk geometri; 7) mengembangkan pemahaman tentang sistem aksiomatik melalui penyelidikan dan membandingkan berbagai sistem geometri; dan 8) mengeksplorasi pendekatan vektor untuk aspek-aspek tertentu dari geometri.

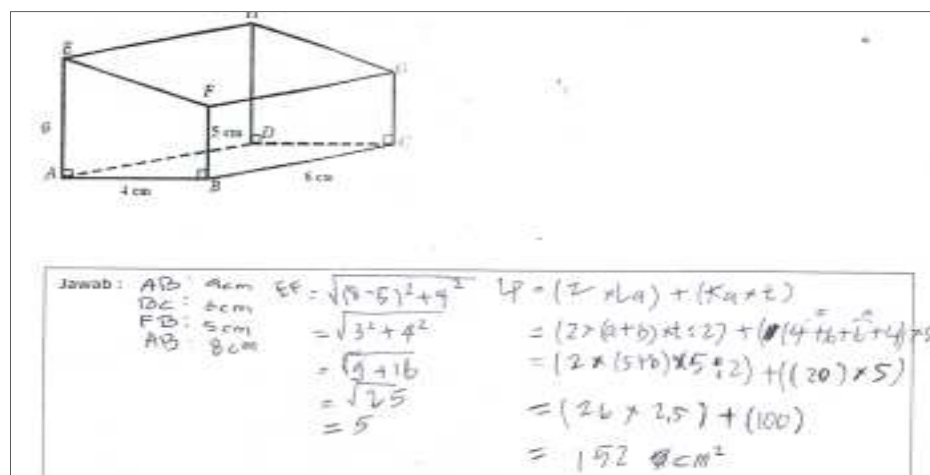
Mengacu pada salah satu kompetensi dasar materi geometri kelas VIII, yaitu peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep luas permukaan bangun ruang sisi datar. Apabila peserta didik belum menguasai kompetensi ini, maka peserta didik akan mengalami hambatan pada pembelajaran selanjutnya, misalnya pada materi luas permukaan gabungan beberapa bangun ruang, volume pada bangun ruang, dan lainnya. Berdasarkan laporan hasil Ujian Nasional SMP tahun 2019 pada satuan pendidikan (Litbang Kemendikbud, 2019), ditemui bahwa hanya 23,14% peserta didik benar dalam indikator soal menerapkan rumus dan menghitung luas bangun ruang, hal tersebut menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan materi geometri masih rendah.

Penyebab peserta didik memiliki kemampuan geometri yang masih rendah, dimungkinkan karena peserta didik belum memahami konsep luas bangun ruang dengan tepat, dan kesulitan dalam menerapkan rumus untuk menghitung luas permukaan bangun ruang. Penyebab peserta didik tidak memahami konsep geometri dapat dikarenakan pendekatan yang digunakan merupakan pendekatan *rotelearning* yaitu pembelajaran yang berdasarkan hapalan (Mayberry, 1983). Selain itu, pembelajaran yang dilakukan secara konvensional dapat menyebabkan peserta didik lebih cenderung menghafal rumus daripada memahami konsep. Kecenderungan peserta didik menghafal rumus dapat menyebabkan kesalahan perhitungan, ketidakpahaman penggunaan rumus, dan terkendalanya pengembangan pengetahuan individu (Bonotto, 2003; Ozerem, 2012; Bungel, 2014; Sumalwan, dkk. 2014).

Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa adanya kesulitan dan kesalahan peserta didik dalam mempelajari konsep luas permukaan prisma sisi datar. Penelitian yang dilakukan oleh Sunarsi (2009) mengungkapkan bahwa

peserta didik kurang cermat dalam mengamati bangun prisma, kurang tepat dalam menentukan alas dan tutup prisma, serta kurangnya pemahaman materi prasyarat. Hal ini sejalan dengan penelitian Trisnawati, dkk. (2015), mengungkapkan bahwa, kesulitan yang dialami peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan adalah peserta didik tidak dapat menghubungkan luas bangun datar dengan konsep luas permukaan prisma sisi datar. Kesulitan tersebut dapat disebabkan karena peserta didik kurang memahami konsep luas bangun datar. Rahasima, dkk. (2018) mengungkapkan bahwa kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan luas bangun datar yaitu karena peserta didik kurang memahami informasi yang terdapat pada soal, belum mampu menunjukkan unsur-unsur yang terdapat pada bangun datar, serta tidak tepatnya dalam menyelesaikan luas bangun datar. Selain itu, peserta didik kesulitan dalam menentukan luas permukaan prisma dikarenakan kecenderungan menyelesaikan permasalahan dengan mengikuti contoh yang telah diberikan (Aisah, dkk. 2016).

Hasil studi pendahuluan yang peneliti lakukan pada subjek kelas IX sekolah menengah pertama di salah satu kabupaten Bandung Barat, ditemukan adanya kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal konsep luas permukaan prisma sisi datar. Hal tersebut terlihat pada jawaban salah satu jawaban hasil uji tes awal berikut.



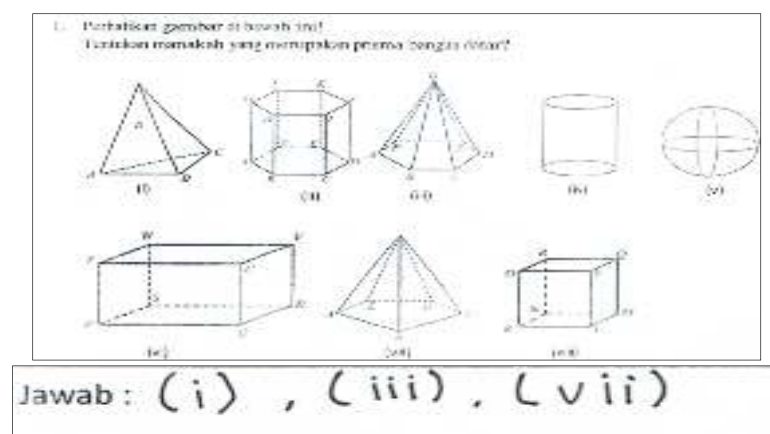
Gambar 1. 1 Jawaban peserta didik menghitung luas permukaan prisma sisi datar

Berdasarkan jawaban yang ditunjukkan di atas terlihat bahwa peserta didik melakukan kesalahan dalam menentukan alas dan tinggi prisma. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman peserta didik terhadap konsep luas

permukaan prisma. Setelah diwawancara, peserta didik menjelaskan langkah pertama yang dilakukan, yaitu menentukan garis EF dengan menggunakan rumus *pythagoras* dan menghitung luas permukaan prisma sisi datar dengan rumus yang telah diketahui sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik menyelesaikan luas permukaan prisma hanya sebatas tingkat numerik bukan pada makna menentukan luas (Bonotto, 2003).

Peserta didik mengetahui rumus luas permukaan prisma dan melakukan proses pemecahan masalahnya dengan menggunakan rumus, yaitu  $Lp = (2 \times \text{Luas alas}) + (\text{Keliling alas} \times \text{tinggi})$ . Namun, peserta didik keliru dalam menentukan secara keseluruhan bangun datar yang membentuk prisma, tidak konsistennya dalam menentukan alas pada bangun prisma, serta tidak dapat menjelaskan secara rinci rumus yang telah dituliskannya pada lembar jawaban. Selain itu, sebagian peserta didik lainnya ditemukan tidak menyelesaikan soal tersebut, dikarenakan tidak mengetahui rumus yang harus digunakan.

Masalah lainnya terkait dengan topik prisma yaitu kemampuan peserta didik mengidentifikasi unsur dan sifat dari suatu bangun ruang. Hasil temuan dari studi pendahuluan mengenai pengidentifikasian bangun ruang ditunjukkan pada Gambar 1.2.

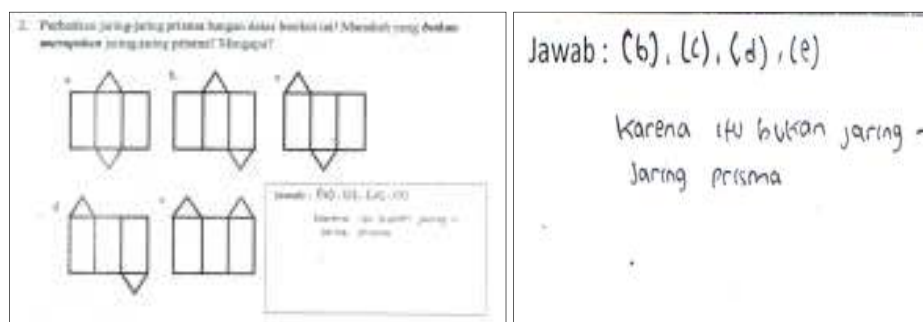


Gambar 1. 2 Jawaban peserta didik mengetahui bentuk ruang prisma sisi datar

Pada Gambar 1.2 terlihat bahwa jawaban peserta didik menunjukkan kesalahan mengidentifikasi prisma berdasarkan sisi yang diketahuinya. Berdasarkan hasil wawancara, peserta didik mengenal bentuk prisma sebagai

bangun ruang yang permukaannya sisinya memiliki bentuk segitiga. Sehingga peserta didik menjawab permasalahan kedua dengan memilih gambar nomor (i), (iii), (vii) sebagai bangun prisma. Kemudian, menurut peserta didik, gambar nomor (ii) bukan merupakan prisma, melainkan bangun ruang segi enam. Selanjutnya, peneliti memastikan apakah peserta didik mengetahui bangun ruang yang terdapat pada pilihan (vi) dan (viii), sebagian peserta didik mengetahui bahwa pilihan (vi) merupakan gambar yang bernama balok dan pilihan (viii) merupakan gambar yang bernama kubus, namun menurut peserta didik balok dan kubus bukan merupakan bangun ruang prisma. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan peserta didik mengenai jenis dan sifat-sifat prisma sisi datar. Mason (1997), menyatakan bahwa terdapat peserta didik yang memiliki kemampuan matematika, tetapi tidak dapat menunjukkan hubungan dan sifat-sifat dari sebuah bangun ruang, dikarenakan kecenderungan peserta didik yang mengidentifikasi persamaan dan perbedaan suatu gambar, serta menyimpulkan kemungkinan syarat-syarat penentunya. Pemahaman pengetahuan yang salah, dapat menyebabkan kurangnya keberhasilan dalam pembelajaran geometri.

Masalah lain juga terlihat pada Gambar 1.3, yaitu pemahaman peserta didik mengenai identifikasi jaring-jaring prisma sisi datar. Secara umum, peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jaring-jaring prisma. Hanya saja, terdapat peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menentukan jaring-jaring prisma.

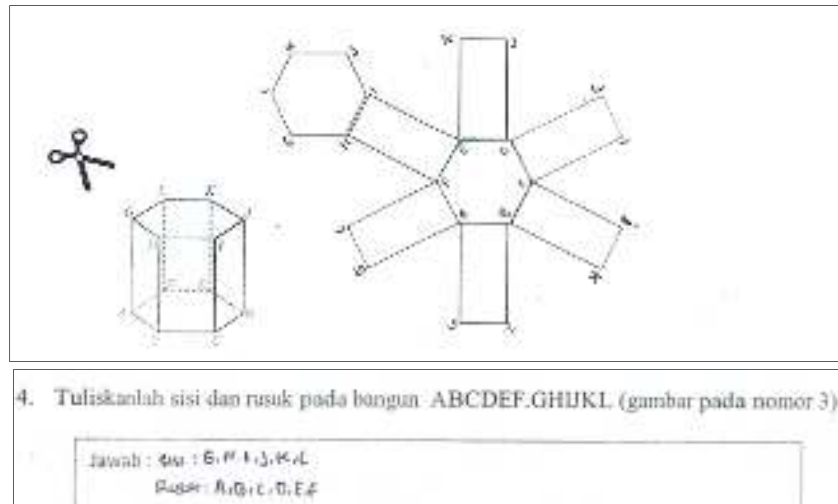


Gambar 1. 3 Jawaban peserta didik dalam mengidentifikasi jaring-jaring prisma

Berdasarkan Gambar 1.3, terlihat bahwa peserta didik tidak lengkap dalam menjawab permasalahan tersebut. Hasil wawancara menjelaskan bahwa peserta

didik yang hanya memilih jawaban nomor (a) sebagai jaring-jaring prisma dikarenakan pengalaman pembelajaran sebelumnya.

Masalah lainnya terkait dengan kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur pada bangun prisma terdapat pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Jawaban peserta didik mengidentifikasi unsur-unsur bangun prisma

Pada Gambar 1.4 menunjukkan bahwa peserta didik kurang tepat dalam menentukan sudut, sisi dan rusuk prisma. Peserta didik berasumsi belum mendapatkan pengalaman pembelajaran untuk mengidentifikasi unsur-unsur prisma, sehingga dalam menyelesaikan permasalahan tersebut peserta didik menjawab dengan tidak meyakinkan. Namun saat dilakukan wawancara kepada guru, materi mengenai unsur-unsur prisma telah diberikan pada pembelajaran sebelumnya. Hal ini, dimungkinkan peserta didik lupa terhadap konsep prisma tersebut. Menurut Abdussakir (2009), belajar yang mudah dilupakan disebabkan karena ketidaksesuaian pengalaman belajar dan pola berpikir peserta didik, oleh karena itu untuk menyajikan materi geometri yang bersifat abstrak, perlunya memberikan pengalaman visual dan spasial.

Kesulitan dan kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan tentang luas permukaan prisma mengindikasikan adanya hambatan belajar (*learning obstacle*). Penyebab hadirnya kesulitan yang dialami oleh peserta didik bisa terjadi karena beberapa faktor, faktor-faktor tersebut dimungkinkan berasal dari guru-peserta didik-materi. Hambatan yang ditemui saat pembelajaran

diidentifikasi menjadi tiga, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle* (Brousseau, 2002, hlm. 86).

Salah satu komponen utama dalam pembelajaran matematika yang digunakan oleh guru dan peserta didik adalah buku teks (buku paket). Pada umumnya, guru menggunakan buku teks sebagai referensi utama dalam pembelajaran matematika, tanpa mempertimbangkan ketepatan konsep-konsep dan cara penyajiannya (Mulyana, 2003). Berdasarkan telaah pada buku teks (Buku Siswa Matematika kelas VIII edisi Revisi 2017) yang digunakan dalam pembelajaran geometri di SMP kelas VIII. Ditemukan kurangnya penjelasan mengenai keterkaitan antara definisi, unsur-unsur, dan sifat bangun prisma dalam memberikan pemahaman konsep luas permukaan prisma sisi datar.

Perhatikan uraian contoh soal berikut ini.

**Contoh 8.4**

Gambar 8.10 di samping merupakan prisma tegak segitiga siku-siku. Tentukan luas permukaan prisma tersebut.

**Alternatif Penyelesaian**

Untuk mencari luas permukaan prisma segitiga tersebut, terlebih dulu kita cari panjang semua alasnya, yaitu

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$

Sehingga,

$$L = 2 \times \text{luas alas} + \text{keliling alas} \times \text{tinggi}$$

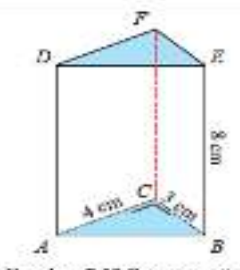
$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + (3 + 4 + 5) \times 8$$

$$= 12 + (12) \times 8$$

$$= 12 + 96$$

$$= 108 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas permukaan prisma tegak segitiga siku-siku adalah  $108 \text{ cm}^2$ .



Gambar 8.10 Prisma segitiga siku-siku

Gambar 1. 5 Gambar salah satu buku yang digunakan peserta didik

**Contoh 10.3**

Tentukan luas permukaan prisma segitiga berikut.

**Penyelesaian:**

Sisi alas dan sisi atas prisma adalah segitiga, maka

$$\text{Luas alas} = \frac{1}{2} \times 9 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} = 54 \text{ cm}^2$$

$$\text{Keliling alas} = 9 \text{ cm} + 12 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 36 \text{ cm}$$

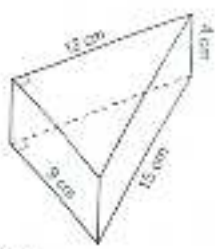
$$\text{Luas permukaan prisma} = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prisma})$$

$$= (2 \times 54) + (36 \times 4)$$

$$= 108 + 144$$

$$= 252$$

Jadi, luas permukaan prisma adalah  $252 \text{ cm}^2$ .



Gambar 1. 6 Gambar salah satu buku yang digunakan peserta didik

Pada Gambar 1.5 dan Gambar 1.6 tidak ditemukan keterangan yang cukup, sedangkan gambar tersebut merupakan contoh awal penyelesaian luas permukaan prisma yang diberikan kepada peserta didik. Penyelesaian permasalahan pada gambar tersebut tidak diberikan keterangan yang cukup terkait unsur-unsur yang harus diketahui peserta didik sebelum melakukan perhitungan. Berdasarkan hasil wawancara terhadap peserta didik, saat diberikan contoh tentang luas permukaan prisma, hal yang pertama kali dipikirkan oleh peserta didik hanyalah menerapkan rumus yang diketahuinya. Ketika menyubstitusikan angka ke dalam rumus, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan mengidentifikasi unsur-unsur prisma tersebut. Hal ini disebabkan karena keterbatasan alur pembelajaran yang disajikan oleh buku teks yang kurang memfasilitasi peserta didik dalam mengeksplorasi permasalahan prisma. Keterbatasan dan kesulitan yang disebabkan karena keterbatasan penjelasan disebut dengan *didactical obstacle*. Jika kesulitan tersebut berkelanjutan maka akan memicu munculnya *epistemological obstacle*, yaitu kesulitan belajar yang hadir karena keterbatasan pengetahuan yang dibangun oleh peserta didik.

Menurut Brousseau (2002, hlm. 15), aktivitas matematika tidak hanya sekedar menerima, mempelajari, dan ataupun mengirim pesan matematika yang benar dan relevan. Perencanaan pembelajaran perlu mempertimbangkan keragaman respon peserta didik, agar rangkaian pembelajaran sejalan dengan situasi didaktisnya (Suratno dan Suryadi, 2013). Untuk mencapai tujuan pembelajaran, peneliti mempertimbangkan tahapan berpikir geometri van Hiele sebagai alur pembelajaran (*learning trajectory*).

Tahapan berpikir geometri van Hiele mengusulkan cara mengidentifikasi tingkat kematangan geometri peserta didik dan menyarankan untuk membantu perkembangan berpikir peserta didik melalui tingkatannya (level)(Crowley, 1987). Kemajuan tingkatan ini, dikelompokkan menjadi lima tingkatan pemikiran berurutan yang dikenal dengan tingkat pemikiran van Hiele, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (*abstract*/deduksi informal), tingkat 3 (deduksi formal), dan tingkat 4 (rigor). Selain tahapan berpikir tersebut, van Hiele juga mengusulkan lima fase belajar yang mengantarkan siswa dari satu tahapan ke



tahapan yang lainnya, kelima fase tersebut yaitu *information*, *direct orientation*, *explication*, *free orientation*, dan *integration*.

Guru dituntut mampu menyampaikan informasi dan memfasilitasi pembelajaran untuk membentuk pemahaman peserta didik. Peran guru bukanlah untuk menunjukkan kepada peserta didik bagaimana menyelesaikan masalah, tetapi lebih kepada membiarkan peserta didik tetap berinteraksi aktif terhadap pembelajarannya (Cobb, dalam Radford (2008)). Dengan menghadapi kondisi pandemi wabah COVID-19 (*coronavirus*) di Indonesia maupun di dunia, pemerintah mengeluarkan Surat Edaran pada tanggal 18 Maret 2020, tentang segala kegiatan di dalam maupun di luar ruangan ditunda demi mengurangi adanya penyebaran virus corona. Mengacu pada Surat Edaran Tahun 2020 No 4 Tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran COVID-19, seluruh pembelajaran dilaksanakan di rumah melalui pembelajaran daring/jarak jauh. Oleh karena itu, penelitian ini diimplementasikan melalui daring dengan mengutamakan pembelajaran yang bermakna kepada peserta didik.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut penulis bertujuan untuk melakukan penelitian mengenai “Desain Didaktis Konsep Luas Permukaan Prisma Bangun Datar Berdasarkan Teori Van Hiele pada Pembelajaran Daring”. Penelitian ini tidak hanya terkait *learning obstacle* yang dikemukakan, melainkan juga tentang bagaimana rancangan desain pembelajaran konsep luas permukaan prisma bangun datar pada pembelajaran daring yang akan dianalisis dan dikonstruksikan dalam *Didactical Design Research* (DDR).

## 1.2 Rumusan Masalah

Mengkaji masalah yang melatar belakangi penelitian ini, ada beberapa permasalahan pokok terkait proses pembelajaran matematika pada bahasan pokok luas permukaan prisma di kelas VIII SMP. Berdasarkan temuan dan analisis yang telah peneliti uraikan terdapat beberapa hambatan baik pada peserta didik, guru, maupun bahan ajar yang digunakan, diantaranya; 1) pemahaman peserta didik tentang bentuk prisma, 2) terdapat peserta didik yang belum memahami konsep jaring-jaring prisma, 3) belum terlatihnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah konsep pada prisma sisi datar, 4) kurangnya bahan ajar yang

dapat mengakomodir pembelajaran sesuai perkembangan berpikir peserta didik. Oleh karena itu rumusan masalah penelitian ini berfokus pada “bagaimana desain didaktis pada pembelajaran konsep luas permukaan bangun prisma di sekolah menengah pertama?”.

Adapun rumusan permasalahan yang akan dikemukakan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik *learning obstacle* yang dapat diidentifikasi pada konsep luas permukaan prisma sisi datar?
2. Bagaimana rumusan *hypothetical learning trajectory* pada luas permukaan prisma sisi datar?
3. Bagaimana bentuk desain didaktis hipotetik pada konsep luas permukaan prisma sisi datar ditinjau dari respons peserta didik berdasarkan teori van Hiele?
4. Bagaimana implementasi desain didaktis hipotetik pada konsep luas permukaan prisma sisi datar ditinjau dari respons peserta didik berdasarkan teori van Hiele pada pembelajaran daring?
5. Bagaimana desain didaktis revisi pada konsep luas permukaan prisma sisi datar berdasarkan teori van Hiele pada pembelajaran daring?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui bagaimana karakteristik *learning obstacle* yang teridentifikasi *ontogenic obstacle*, *epistemological obstacle*, dan *didactical obstacle* dalam memahami konsep luas permukaan prisma sisi datar.
2. Untuk merumuskan *hypothetical learning trajectory* pada konsep luas permukaan prisma sisi datar
3. Untuk membuat bentuk desain didaktis hipotetik pada konsep luas permukaan prisma sisi datar ditinjau dari respons peserta didik berdasarkan teori van Hiele.
4. Untuk mengimplementasikan desain didaktis hipotetik pada konsep luas permukaan prisma sisi datar pada pembelajaran daring.

5. Untuk membuat pengembangan desain didaktis revisi pada konsep luas permukaan prisma sisi datar pada pembelajaran daring.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi peserta didik, desain didaktis yang dirancang dapat membantu mengurangi munculnya *learning obstacle* yang dialami, sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk memperbaiki pemahamannya terkait konsep luas permukaan prisma sisi datar.
2. Bagi guru matematika, penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi ketika mendesain bahan ajar dan mengembangkan proses pembelajaran pada pembelajaran daring (dalam jaringan) ataupun pembelajaran luring (luar jaringan) yang sesuai dengan *learning obstacle* peserta didik dalam memahami konsep luas permukaan prisma sisi datar.
3. Bagi peneliti, penelitian ini menjadi salah satu desain didaktis alternatif luas permukaan prisma sisi datar. Bagi para peneliti pendidikan matematika, penelitian ini dapat dijadikan bahan pengembangan untuk memperbaiki desain pembelajaran yang telah disusun.