

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah pelajaran yang tidak dapat terlepas dari kehidupan sehari-hari. Setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia selalu menghadirkan konsep matematika seperti menghitung, membagi, menjumlahkan, dan mengurangi. Matematika pada suatu tingkat rendah terdapat dalam ilmu hitung, ilmu ukur dan Aljabar (bagian dari matematika dan perluasan dari ilmu hitung, yang banyak digunakan dalam berbagai bidang disiplin lain, misal fisika, kimia, biologi, teknik, komputer, industri, ekonomi, kedokteran dan pertanian). Hampir semua aktivitas menggunakan konsep matematis seperti bangun tidur kita melihat jam, lalu setelah itu menghitung waktu yang tepat untuk berangkat ke sekolah atau tempat kerja, membuat jadwal aktivitas, melakukan transaksi jual beli dan sebagainya, terkhusus dalam materi geometri bangun datar banyak sekali kegunaan yang dapat dilakukan oleh para ahli atau masyarakat biasa, semisal untuk para arsitek, teknik sipil, seniman, desainer, dokter sebagainya. Belajar matematika juga mampu melatih seseorang untuk berpikir lebih logis, runtut dan teliti. Peran matematika yang besar bagi kehidupan manusia menjadikan matematika sebagai pelajaran yang harus dipelajari oleh semua orang dan salah satu pelajaran dasar wajib yang ada disetiap ujian. Faktanya matematika adalah pelajaran yang tidak menarik dan ditakuti bagi banyak siswa di sekolah, pernyataan di atas disebabkan karena *mindset* peserta didik yang menganggap jika mata pelajaran matematika sangat sulit untuk di mengerti dan diamati. Kesulitan yang dialami siswa tersebut dikarenakan minimnya pemahaman peserta didik yang akan menyebabkan kekeliruan-kekeliruan dalam memahami sebuah konsep dan memecahkan suatu masalah.

Pada pembelajaran matematika di sekolah, salah satu materi yang memiliki kendala untuk diajarkan kepada siswa kelas VIII adalah materi bangun ruang sisi datar. Salah satu cabang dari kajian dalam matematika adalah geometri. Materi geometri dalam matematika SMP meliputi garis, sudut, bangun datar,

kesebangunan, bangun ruang, dan Pythagoras (Cahyaningrum, 2020). Pada materi bangun ruang sisi datar ini seringkali model pembelajaran konvensional yang digunakan. Karena mengutamakan

keterampilan berhitung, hafalan rumus-rumus, dan pengajaran berpusat ke guru yang memberikan materi. Dengan demikian guru mendominasi proses belajar di kelas sehingga peserta didik cenderung pasif. Peserta didik hanya bisa mendengar, mencatat, dan mengerjakan soal yang diberikan oleh guru dengan tekun, hanya sedikit peserta didik yang mengajukan pertanyaan kepada guru, pertanyaan itu pun terbatas pada penjelasan guru yang tetap masih belum bisa dimengerti oleh siswa. (Blanco, dalam Zeni Alif 2020) lemahnya peserta didik dalam bidang geometri salah satunya ditunjukkan dengan ketidakmampuan peserta didik untuk mengenali bangun ruang sisi datar. Ketidakmampuan pada bagian-bagian geometri bisa berdampak pada ketidakmampuan bagian lain dalam geometri bisa berdampak pada banyak pokok pembahasan dalam geometri yang saling berhubungan (Sholihah dan Afriansyah, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Djatmiko Hidayat (2018), (1) jenis-jenis kesulitan yang dihadapi peserta didik adalah kesulitan memahami perintah soal, kesulitan belajar konsep awal bangun ruang, kesulitan menentukan rumus yang digunakan dan kesulitan menghitung. (2) penyebab hambatan yang dialami oleh peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan bangun ruang adalah siswa kurang memahami materi khususnya bangun ruang, peserta didik kurang memperhatikan guru saat kegiatan belajar mengajar berlangsung, peserta didik kurang latihan soal matematika, peserta didik masih belum paham konsep-konsep dasar yang sudah diajarkan pada materi bangun datar, dan peserta didik belum paham satu konsep apalagi jika konsep itu digabungkan dengan konsep lain. Berdasarkan hasil riset yang sudah dilaksanakan oleh Novitasari (2017) yaitu “Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar adalah kesalahan menerima informasi, kesalahan yang berhubungan dengan konsep bangun ruang sisi datar dan kesalahan dalam menghitung”.

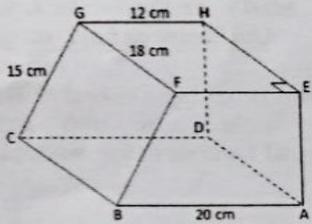
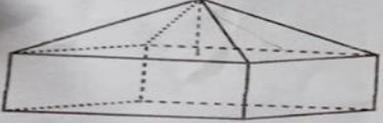
Setelah melakukan tes soal *learning obstacle* ditemukan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam memahami maksud dari soal tersebut, dan dari soal tes

learning obstacle yang sudah dilakukan kepada peserta didik ditemukan bahwa, hambatan yang terjadi pada materi bangun ruang sisi datar ini, yaitu; (1) dalam bangun ruang prisma, peserta didik masih kesulitan untuk menentukan mana sisi yang menjadi alas dan mana yang menjadi tinggi dari prisma segi-n tersebut. (2) dalam bangun ruang limas, ketika ditanyakan luas permukaan atau volume dengan bentuk soal yang berbeda siswa masih mengalami kesulitan dalam membedakan mana tinggi sisi tegak dan mana tinggi limas, (3) peserta didik mengalami kesulitan menghitung luas permukaan jika bangun ruang yang ada pada soal merupakan bangun ruang gabungan.

Pada hasil wawancara bersama peserta didik juga menunjukkan pemahaman terhadap bangun ruang sisi datar masih banyak yang kurang, terlebih dalam prisma dan limas, karena peserta didik masih jarang menemukan soal beragam atau bukti konkret dalam kehidupan sehari-hari yang menyebabkan peserta didik kesulitan untuk mengimajinasikan bentuk bangun ruang, peserta didik juga merasa kesulitan menentukan alas, sisi tegak dan tinggi limas atau prisma. Maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik melakukan kesalahan-kesalahan karena mengalami kesulitan pada materi bangun ruang sisi datar. Untuk dapat menyelesaikan hambatan tersebut, diperlukan solusi dan alternatif cara yang tepat, hambatan belajar disebut juga dengan *learning obstacle*.

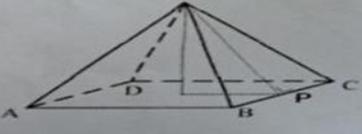
Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru matematika di kelas VIII KBP MTsN 15 Ciamis menyebutkan bahwa peserta didik masih belum bisa menganalisis dan memahami petunjuk soal, sehingga banyak yang keliru dalam mengerjakan dan mengalami beberapa hambatan, akibat dari konsep pemahaman materi yang belum kuat, sulit membedakan juga menerapkan rumus ke dalam soal, atau soal ke dalam rumus, berikut adalah tabel hasil tes *learning obstacle* pada studi pendahuluan;

Table 1.1 *Learning obstacle* Siswa Kelas VIII KBP

No.	Hasil Tes dan Analisis <i>Learning obstacle</i> Siswa								
1.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>(Prisma)</p>  <p>perhatikan gambar bangun ruang diatas! Tentukan volume prisma trapesium tersebut !</p> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> $V = L \cdot \text{alas} \times t$ $= 360 \times 12$ $= 725 \text{ cm}^3$ $t = \sqrt{15^2 - 9^2}$ $= \sqrt{225 - 81}$ $= \sqrt{144}$ $= 12 \text{ cm}$ $L \cdot \text{alas} = 20 \times 18$ $= 360 \text{ cm}^2$ </div> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 1.1 Hasil Tes dan Analisis <i>Learning Obstacle</i> Siswa</p> <p>Dalam bangun ruang prisma, pada saat menyelesaikan soal tentang volume sebuah prisma siswa masih kesulitan menentukan mana sisi yang menjadi alas dan mana tinggi dari prisma.</p>								
2.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Perhatikan bangun ruang sisi datar yang terdiri balok dan limas berikut!</p>  <p>Diketahui luas balok berukuran $12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$. Jika tinggi limas segi empat adalah 8 cm, Tentukan berapa luas permukaan bangun ruang tersebut!</p> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>L permukaan balok</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Sisi = $(p \times l) \cdot 4$</td> <td style="width: 50%;">Balok = $p \times l$</td> </tr> <tr> <td>$= (12 \times 6) \cdot 4$</td> <td>$= 12 \times 12$</td> </tr> <tr> <td>$= 72 \times 4$</td> <td>$= 144 \text{ cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>$= 288 \text{ cm}^2$</td> <td></td> </tr> </table> <p>L permukaan balok = $288 + 144$ $= 432 \text{ cm}^2$</p> <p>L limas = $(\frac{1}{2} \times p \times l) \cdot 4$ $= (\frac{1}{2} \times 12 \times 8) \cdot 4$ $= 48 \times 4$ $= 192 \text{ cm}^2$</p> <p>L permukaan bangun ruang disamping = $432 + 192$ $= 624 \text{ cm}^2$</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 1.2 Hasil Tes dan Analisis <i>Learning Obstacle</i> Siswa</p> <p>Dalam bangun ruang limas, pada saat menyelesaikan soal, terutama pada saat menentukan luas permukaan/volume bangun ruang yang dikombinasikan dengan bentuk bangun ruang lain, siswa kesulitan menentukan tinggi limas, atau prisma karena tertukar dengan sisi tegak yang ada. Lalu siswa mengalami kesulitan ketika harus menentukan yang mana saja sisi yang termasuk kedalam perhitungan luas permukaan.</p>	Sisi = $(p \times l) \cdot 4$	Balok = $p \times l$	$= (12 \times 6) \cdot 4$	$= 12 \times 12$	$= 72 \times 4$	$= 144 \text{ cm}^2$	$= 288 \text{ cm}^2$	
Sisi = $(p \times l) \cdot 4$	Balok = $p \times l$								
$= (12 \times 6) \cdot 4$	$= 12 \times 12$								
$= 72 \times 4$	$= 144 \text{ cm}^2$								
$= 288 \text{ cm}^2$									

3.

4. (Limas)
 Suatu limas alasnya berbentuk persegi dengan keliling alas 72 cm. Jika panjang \bullet = 15 cm, berapa volume limas tersebut?



$$\begin{aligned}
 KH &= 72 \text{ cm} \\
 &= 4 \times s \\
 72 &= 4 \times s \\
 s &= \frac{72}{4} = 18 \text{ cm} \\
 V &= \frac{1}{3} \cdot L_A \cdot t \\
 &= \frac{1}{3} \cdot (18 \cdot 18) \cdot 15 \\
 &= 324 \times 5 \\
 &= 1620 \text{ cm}^3 //
 \end{aligned}$$

Gambar 1.3 Hasil Tes dan Analisis *Learning Obstacle* Siswa

Siswa mengalami kesulitan menentukan sisi tegak dan tinggi yang ada pada limas.

Brousseau (dalam Susilawati 2015, hlm.137), *learning obstacle* terbagi menjadi 3 jenis, yaitu: (1) *ontogenical learning obstacle* yakni kesulitan belajar yang terjadi karena faktor kesiapan mental, (2) *didactical learning obstacle* merupakan kesulitan belajar yang terjadi karena kesalahan penyajian sehingga menimbulkan miskonsepsi, (3) *epistemological learning obstacle* adalah kesulitan belajar dikarenakan pemahaman peserta didik tentang suatu konsep yang kurang lengkap. Dalam setiap penyelesaian suatu masalah tiap siswa memiliki cara berpikir dan penyelesaian yang berbeda antar peserta didik. Hal ini didasarkan karena alur berpikir tiap peserta didik yang berbeda. Alur berpikir siswa yang beragam ini harus menjadi perhatian penting bagi guru di dalam kelas. Sehingga guru perlu menyusun kemungkinan alur berpikir peserta didik dalam memecahkan suatu masalah matematika. Alur berpikir peserta didik yang mungkin muncul dalam pembelajaran dinamakan dengan *Hypothetical Learning Trajectory*.

Surya (dalam Agnes 2020) menyebutkan bahwa sesuai dengan pendekatan kemampuan pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student center*), desain pembelajaran yang dirancang oleh guru perlu memperhatikan adanya alur belajar peserta didik (*learning trajectory*). Confrey, Gianopolu, McGowan & Shah (2017), menyatakan bahwa *learning trajectory* menggambarkan berbagai ide yang cenderung muncul saat pembelajaran berpusat pada peserta didik serangkaian tugas

yang berhasil menimbulkan pemahaman dan mendukung perkembangan kognitifnya. Atsnan (dalam Hendrik 2020), menyatakan bahwa alur belajar (*learning trajectory*) adalah suatu rangkaian aktivitas yang dilalui peserta didik dalam memecahkan suatu masalah yang digunakan sebagai acuan untuk membuat rancangan pembelajaran pada setiap proses pembelajaran yang dilakukan.

Dugaan Lintasan Pembelajaran atau *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) disusun berdasarkan dengan pembelajaran di kelas sehingga dapat menjadi pedoman melaksanakan pembelajaran sekaligus sebagai suatu tindakan antisipatif terhadap kemungkinan masalah yang dihadapi oleh siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Dari hasil tes *learning obstacle* yang sudah dilakukan, nampak sekali kesulitan yang dialami siswa hanya sekitar 30% siswa mampu mengerjakan soal dengan menggunakan urutan penyelesaian yang presentasi hasil jawabannya benar kurang dari 50%, sedangkan sisanya banyak siswa yang bahkan sama sekali mengalami kebingungan untuk melakukan tindakan atau langkah pertama sebuah pengerjaan tersebut. Maka dari itu berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan, dirancangnya sebuah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) akan sangat membantu proses pembelajaran pada materi bangun ruang sisi datar dan menghasilkan inovasi yang terbaru berdasarkan temuan yang terkini. Berdasarkan uraian di atas, peneliti melihat sesuatu yang menarik untuk melakukan sebuah penelitian, yang berjudul “***Hypothetical Learning Trjectory (HLT) untuk Mengatasi Learning Obstacle (LO) pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar***”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, masalah yang akan dikaji dirumuskan sebagai berikut.

- (1) Bagaimanakah *learning obstacle* pada materi bangun ruang sisi datar?
- (2) Bagaimanakah *hypothetical learning trajectory* yang dibuat dapat mengatasi *learning obstacle* pada materi bangun ruang sisi datar?

1.3 Definisi Operasional

1.3.1 *Learning Obstacle*

Learning obstacle merupakan hambatan yang terjadi dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, *learning obstacle* yang dikaji adalah *learning obstacle* yang bersifat *epistemological obstacle*. *Epistemological obstacle* adalah hambatan yang sebagian besar dialami oleh peserta didik. Kendala epistemologis adalah hambatan belajar yang terjadi karena adanya keterbatasan konteks yang dimiliki siswa. Pentingnya menggunakan epistemologis karena sangat mempengaruhi konsep pembelajaran materi tertentu yang sudah diketahui sebelumnya. Pengetahuan sebelumnya akan mendukung pada pengetahuan yang baru dimana peserta didik akan memperoleh itu pada tahap selanjutnya.

1.3.2 *Hypothetical Learning Trajectory*

Hypothetical Learning Trajectory merupakan cara untuk menjelaskan aspek penting pemikiran pedagogis yang terlibat dalam memahami pembelajaran matematika. *Hypothetical Learning Trajectory* atau alur belajar hipotetik merupakan dugaan seseorang desainer atau seorang peneliti mengenai kemungkinan belajar yang pada saat merancang. Ada tiga komponen utama dari *learning trajectory* yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu: (a) tujuan pembelajaran (*learning goals*) dipengaruhi oleh dua faktor yaitu, (1) pemahaman guru tentang matematika, (2) dugaan guru tentang pengetahuan siswa, (b) kegiatan pembelajaran (*learning activities*) dipengaruhi oleh empat faktor yaitu, (1) pengetahuan guru tentang matematika, (2) pengetahuan guru tentang aktivitas dan representasi matematika, (3) hipotesis guru tentang pengetahuan peserta didik, (4) teori guru tentang belajar dan pembelajaran matematika dan (c) hipotesis proses belajar peserta didik (*hypothetical learning process*) dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: (1) pengetahuan guru tentang matematika, (2) hipotesis tentang pengetahuan peserta didik, (3) pengetahuan siswa tentang pembelajaran konten particular.

1.3.3 *Bangun Ruang Sisi Datar*

Bangun ruang sisi datar adalah suatu bentuk yang diklasifikasikan dalam ilmu matematika yang memiliki volume, isi, dan memiliki tiga komponen penyusun berupa sisi, rusuk, dan titik sudut. Bangun ruang sisi datar yang menjadi fokus penelitian ini adalah prisma dan limas. Prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang yang sejajar dan kongruen sebagai bidang alas dan bidang atas, serta dibatasi oleh bidang-bidang tegak yang menghubungkan bidang segi banyak. Limas adalah bangun ruang sisi datar tiga dimensi yang memiliki alas berbentuk segi banyak dan bidang tegaknya berbentuk segitiga dan empat sudutnya bertemu di suatu titik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu :

- (1) Mengidentifikasi *learning obstacle* yang ada pada materi bangun ruang sisi datar.
- (2) Menyusun *hypothetical learning trajectory* (HLT) untuk mengatasi *learning obstacle* materi bangun ruang sisi datar.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 *Manfaat Teoretis*

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap cara membuat *hypothetical learning trajectory* dari hasil analisis *learning obstacle* dan *learning trajectory*.

1.5.2 *Manfaat Praktis*

- a. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi penulis

sehingga dapat menambah pengetahuan dan pemahaman, khususnya bagaimana cara merancang sebuah desain pembelajaran pada sebuah materi.

b. Bagi Pendidik

Siswa dapat belajar dengan *hypothetical learning trajectory* yang sudah disesuaikan dengan *learning obstacle* siswa untuk proses belajar yang lebih menyenangkan dan sesuai dengan porsinya.

c. Bagi Peserta Didik

Siswa dapat belajar dengan *hypothetical learning trajectory* yang sudah disesuaikan dengan *learning obstacle* siswa untuk proses belajar yang lebih menyenangkan dan sesuai dengan porsinya.