

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu matapelajaran yang wajib diberikan dalam pendidikan dasar dan menengah. Seperti yang terdapat dalam UU no 20 tahun 2003 Pasal 37 tentang sistem pendidikan nasional, bahwa: kurikulum pendidikan dasar dan menengah wajib memuat: pendidikan agama, pendidikan kewarganegaraan, bahasa, matematika, ilmu pengetahuan alam, ilmu pengetahuan sosial, seni dan budaya, pendidikan jasmani dan olahraga, keterampilan/kejuruan dan muatan lokal. Matematika juga salah satu matapelajaran yang diberikan secara intensif, dengan jumlah jam pelajaran jauh lebih banyak dibandingkan matapelajaran lain. Namun, matematika justru menjadi matapelajaran yang tidak disukai oleh siswa, siswa cenderung beranggapan bahwa matematika adalah pembelajaran yang sulit. Selain itu prestasi matematika di Indonesia masih memprihatinkan.

Kualitas pendidikan dalam bidang matematika dan sains di Indonesia masih berada pada level bawah. Hasil penelitian statistik yang dilakukan secara internasional dalam *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa tingkat penguasaan siswa di bidang matematika di Indonesia pada tahun 2011 berada pada peringkat 38 dari 42 negara. Rata-rata nilai matematika siswa di Indonesia adalah 386, nilai tersebut masih jauh di bawah nilai rata-rata internasional yaitu 500.

TIMSS memperkenalkan empat tingkatan dengan aturan penskoran sebagai berikut: nilai  $\leq 474$  termasuk rendah, 475-549 termasuk menengah, 550-624 termasuk tinggi dan  $\geq 625$  termasuk tingkat lanjut. Karakteristik siswa untuk tingkatan rendah yaitu siswa yang memiliki sejumlah pengetahuan tentang bilangan cacah dan desimal, operasi serta grafik sederhana. Pada tingkatan

sedang, siswa memiliki kemampuan dalam menerapkan pengetahuan dasar secara langsung dalam berbagai situasi. Karakteristik siswa pada tingkatan tinggi yaitu siswa dapat menerapkan pemahaman dan pengetahuan mereka dalam berbagai situasi yang relatif kompleks. Sedangkan pada tingkat lanjut, siswa memiliki karakteristik dapat mengorganisasikan informasi dan menarik kesimpulan darinya, membuat generalisasi serta memecahkan masalah tidak rutin. Perolehan rata-rata nilai matematika Indonesia yang hanya 386 termasuk kedalam tingkat rendah.

Rendahnya perolehan rata-rata skor matematika di Indonesia menunjukkan bahwa pemahaman siswa dalam matematika masih rendah. Hal tersebut dapat menjadi suatu indikasi bahwa pembelajaran matematika yang ada saat ini belum efektif. Menurut hasil survey IMSTEP-JICA (Herman dalam Sulistiawati, 2012) rendahnya pemahaman siswa dalam matematika salah satunya disebabkan oleh pembelajaran matematika yang berpusat pada guru, dimana pembelajaran terlalu berkonsentrasi pada hal-hal yang prosedural dan konsep matematika yang disampaikan secara informatif. Selain itu siswa hanya dilatih menyelesaikan banyak soal tanpa pemahaman mendalam. Sejalan dengan Silver (Turmudi dalam Hendra, 2011) mengatakan bahwa pada umumnya dalam pembelajaran matematika, para siswa menonton bagaimana gurunya mendemonstrasikan penyelesaian soal-soal matematika di papan tulis kemudian siswa mengkopi apa yang telah dituliskan oleh gurunya.

Proses pembelajaran yang demikian menyebabkan siswa memiliki kecenderungan untuk mengikuti dan meniru apa yang dituliskan guru tanpa mengeksplorasi kemampuannya, lebih jauh dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan yang cukup besar saat menyelesaikan permasalahan matematika. Kesulitan belajar yang dihadapi siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Brousseau (Suratno, 2009) mengungkapkan bahwa terdapat tiga faktor penyebab munculnya kesulitan belajar (*learning obstacle*), yaitu hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), didaktis (akibat pengajaran guru) dan epistemologi (pengetahuan siswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas). Dalam hal ini

**Anna Suzana 2014**

***Desain didaktis konsep luas permukaan prisma pada pembelajaran matematika SMP berdasarkan learning obstacle dan learning trajectory***

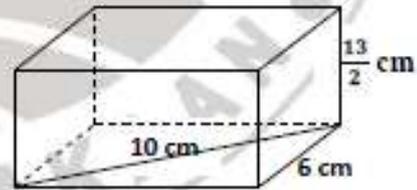
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

siswa akan mengalami kesulitan belajar (*learning obstacle*) akibat hambatan epistemologi, karena siswa hanya mengingat materi yang disampaikan guru secara informatif tanpa memahami konsep dasar dari materi tersebut sehingga pengetahuan siswa hanya terbatas pada apa yang dituliskan oleh guru.

Geometri merupakan salah satu konsep dalam matematika yang dianggap sulit. Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri. Soedjadi (Bariyah, 2010) mengungkapkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam memahami konsep geometri, misalnya siswa menyebut rusuk pada bangun ruang merupakan rangka yang menopang tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep rusuk dalam geometri, seperti yang diungkapkan Usiskin (Halat dalam Sulistiawati, 2012) bahwa banyak siswa yang gagal dalam memahami konsep-konsep kunci dalam geometri dan meninggalkan pembelajaran geometri tanpa belajar terminologi dasar. Selain itu Burger dan Shaughnessy (Sulistiawati, 2012) menyatakan bahwa dalam pembelajaran geometri siswa sering salah dalam mengidentifikasi gambar.

Geometri terdiri atas geometri bidang dan geometri ruang. Prisma merupakan salah satu kajian dalam geometri ruang. Kesulitan siswa juga ditemukan dalam pembelajaran bangun ruang prisma. Berdasarkan hasil uji instrumen *learning obstacle* pada pokok bahasan prisma yang dilakukan oleh Siti (2012) kepada 142 siswa yang terdiri dari siswa SMP dan SMA, diperoleh data bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Soal tersebut terkait dengan luas permukaan prisma.

Sebuah bangun ruang dengan alas dan atap berbentuk persegi panjang yang kongruen, memiliki panjang diagonal 10 cm dan lebar 6 cm. Tinggi bangun ruang tersebut adalah  $\frac{13}{2}$  cm. Hitunglah luas permukaannya!



Berdasarkan 142 jawaban siswa ternyata hanya 60 siswa yang mampu menyelesaikan luas permukaan prisma dengan benar. Banyak siswa yang mengalami kesulitan saat merumuskan luas permukaan prisma, sebanyak 45 siswa menghitung luas permukaan prisma dengan cara yang salah, misalnya: Luas

Terdapat sebuah prisma segitiga siku-siku, perbandingan panjang sisi-sisi alasnya adalah 3 : 4 : 5. Jika tinggi prisma 8 cm dan volume prisma 1200 cm<sup>3</sup>, hitunglah luas permukaan prisma tersebut!

permukaan =  $p \times l$ , luas permukaan =  $p \times l \times t$ , luas permukaan =  $\frac{1}{2} \times$  luas alas  $\times$  tinggi. Berikutnya soal luas permukaan yang terkait dengan perbandingan aljabar dan volume prisma.

Berdasarkan 142 jawaban siswa ternyata hanya 21 siswa yang mampu menyelesaikan luas permukaan prisma dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai luas permukaan prisma masih rendah. Hasil wawancara Siti (2012) kepada seorang guru matematika SMP juga menunjukkan bahwa siswa banyak mengalami kesulitan saat menyelesaikan soal terkait luas

Anna Suzana 2014

Desain didaktis konsep luas permukaan prisma pada pembelajaran matematika SMP berdasarkan learning obstacle dan learning trajectory

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

permukaan dan volume prisma. Salah satunya adalah kesulitan dalam menentukan alas prisma saat menghitung luas permukaan dan volume prisma.

Ternyata tidak hanya bagi siswa, sebagian guru juga menganggap geometri khususnya materi bangun ruang merupakan materi yang sulit. Hal tersebut seperti yang diungkapkan Suwaji (Sulistiawati, 2012) bahwa berdasarkan hasil *Training Need Assessment* (TNA), calon peserta diklat guru matematika SMP yang dilaksanakan P4TK matematika tahun 2007. Sebanyak 43,7% guru dari sampel sebanyak 268 guru SMP yang berasal dari 15 provinsi, menyatakan sangat memerlukan pelatihan pembelajaran luas dan volume kubus, balok, prisma dan limas.

Diperlukannya suatu perubahan dan inovasi dalam pembelajaran matematika agar pembelajaran matematika tidak hanya proses pemberian informasi kepada siswa melainkan suatu proses belajar siswa dalam memahami suatu konsep sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Menurut Suherman (2010) pada hakekatnya pembelajaran adalah kegiatan guru dalam membelajarkan siswa, ini berarti bahwa proses pembelajaran adalah membuat atau menjadikan siswa dalam kondisi belajar, siswa yang menjadi subjek dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan Silver (Turmudi, 2010) bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa tidak baik apabila dipaksa untuk mengingat seluruh materi yang ada. Hal yang paling efektif adalah membuat siswa paham dengan materi sehingga ketika paham konsep umum suatu topik, maka siswa pun akan mengingat keseluruhan topik tertentu.

Guru harus dapat menciptakan suatu kondisi belajar yang optimal dengan memperhatikan urutan penyampaian suatu konsep yang disesuaikan dengan level berfikir anak. Selain itu, proses pembelajaran lebih mengutamakan pada aktivitas siswa untuk menemukan dan membangun pemahaman mereka. Leder (Turmudi, 2010), menyatakan cara paling baik dari seorang guru membantu siswanya belajar matematika adalah dengan cara menggunakan urutan tertentu dan melalui prosedur tertentu yang disajikan kepada siswa.

Anna Suzana 2014

*Desain didaktis konsep luas permukaan prisma pada pembelajaran matematika SMP berdasarkan learning obstacle dan learning trajectory*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam proses pembelajaran, menurut Suryadi (2010) proses berfikir guru terjadi dalam tiga fase yaitu sebelum pembelajaran, saat pembelajaran dan setelah pembelajaran. Sebelum pembelajaran berlangsung, guru memikirkan cara untuk menciptakan situasi belajar yang optimal dengan mempersiapkan materi pembelajaran beserta prediksi respon siswa dalam pembelajaran. Pada fase ini guru harus mempertimbangkan *learning obstacle* yang mungkin muncul dan antisipasinya. Selanjutnya saat pembelajaran guru harus memperhatikan urutan penyampaian materi yang menjadi alur belajar anak (*learning trajectory*) yang disesuaikan dengan tingkatan berfikir siswa. *Learning trajectory* adalah rangkaian kegiatan yang disiapkan seorang guru untuk menyampaikan suatu materi (konsep) kepada siswa yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa dan urutan materi pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang optimal. Menurut Clements dan Sarama (2009) “*learning trajectories describe the goals of learning, the thinking and learning processes of children at various levels, and the learning activities in which they might engage*”. Fase ketiga adalah setelah pembelajaran yaitu membandingkan prediksi dengan kenyataan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya. Ketiga rangkaian proses berfikir guru selanjutnya dapat diformulasikan sebagai Penelitian Desain Didaktis atau *Didactical Design Research* (DDR). Selanjutnya hasil analisis dari *learning obstacle* yang mungkin muncul dan hasil analisis *learning trajectory* kemudian disusun menjadi sebuah desain didaktis. Diharapkan desain didaktis ini dapat mengatasi masalah pembelajaran yang ada.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Desain Didaktis Konsep Luas Permukaan Prisma pada Pembelajaran Matematika SMP Berdasarkan *Learning Obstacle* dan *Learning Trajectory*.”

## **B. Rumusan Masalah**

Anna Suzana 2014

*Desain didaktis konsep luas permukaan prisma pada pembelajaran matematika SMP berdasarkan learning obstacle dan learning trajectory*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. *Learning obstacle* apa saja yang dapat diidentifikasi terkait konsep luas permukaan prisma?
2. Bagaimana *learning trajectory* pada pembelajaran konsep luas permukaan prisma?
3. Bagaimana mengembangkan desain didaktis awal berdasarkan analisis *learning obstacle* dan *learning trajectory* pada konsep luas permukaan prisma?
4. Bagaimana implementasi desain didaktis ditinjau dari respon siswa yang muncul?
5. Bagaimana revisi desain didaktis berdasarkan respon siswa terhadap desain didaktis awal?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi *learning obstacle* terkait konsep luas permukaan prisma.
2. Menyusun *learning trajectory* pada pembelajaran konsep luas permukaan prisma.
3. Mengembangkan desain didaktis awal berdasarkan *learning obstacle* dan *learning trajectory* pada konsep luas permukaan prisma.
4. Menganalisis implementasi desain didaktis ditinjau dari respon siswa yang muncul.
5. Menyusun revisi terhadap desain didaktis berdasarkan respon siswa terhadap desain didaktis awal.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, yaitu:

1. Bagi siswa, diharapkan dapat lebih memahami dan menguasai konsep luas permukaan prisma tanpa adanya kesalahan konsep dalam pembelajaran matematika.
2. Bagi guru, diharapkan dapat menciptakan pembelajaran matematika berdasarkan karakteristik siswa serta dapat merancang bahan ajar yang tepat sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar, khususnya pada konsep luas permukaan prisma.
3. Bagi peneliti, mengetahui desain didaktis alternatif terkait konsep luas permukaan prisma serta mengimplementasikannya.

#### **E. Definisi Operasional**

1. Desain didaktis, yaitu suatu rancangan pembelajaran yang disusun berdasarkan analisis *learning obstacle* dan *learning trajectory* yang bertujuan untuk mengurangi permasalahan yang muncul dalam pembelajaran.
2. *Learning obstacle*, yaitu kesulitan yang dialami siswa selama pembelajaran yang dapat disebabkan oleh hambatan ontogeni, hambatan didaktis dan hambatan epistemologis. *Learning obstacle* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah learning obstacle yang disebabkan hambatan epistemologi, yaitu kesulitan belajar siswa yang diakibatkan terbatasnya pengetahuan yang dimiliki hanya pada konteks tertentu.
3. *Learning trajectory*, yaitu rangkaian kegiatan yang disiapkan oleh seorang guru untuk menyampaikan suatu materi (konsep) kepada siswa yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa dan urutan materi pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang optimal.