

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Pendidikan merupakan elemen penting dalam kehidupan. Bahkan, kualitas suatu bangsa sejalan dengan bagaimana kualitas pendidikannya. Di era global ini, suatu bangsa perlu memiliki ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu berkompetisi dengan bangsa lain. Pendidikan merupakan suatu cara atau proses dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Oleh karena itu, pendidikan hendaknya dikelola dengan tepat dan terarah demi tercapainya tujuan pendidikan.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 ayat 1 menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Artinya, proses pembelajaran harus dirancang sebaik mungkin agar siswa mampu mengembangkan potensi dirinya, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor. Salah satu dari pembelajaran tersebut yaitu matematika.

Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran (Ruseffendi dalam Widari, 2019). Meskipun pada umumnya matematika merupakan pelajaran yang bersifat abstrak, namun matematika menjadi salah satu sarana berpikir ilmiah dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama dalam diri siswa. Hal tersebut dikarenakan matematika berfokus pada penguasaan konsep dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, peran matematika dalam sebuah pendidikan sangatlah penting.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 37 Ayat 1, matematika termasuk mata pelajaran yang

wajib dipelajari dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah. Pentingnya peran matematika ini juga tercantum dalam buku standar kompetensi mata pelajaran matematika mengenai tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut.

1. Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsistensi dan inkonsistensi.
2. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal dan rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba.
3. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah.
4. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, grafik, peta dan diagram dalam menjelaskan masalah.

Selain memenuhi tujuan pembelajaran di atas, siswa dikatakan berhasil jika mampu mengikuti pembelajaran matematika berikutnya maupun mata pelajaran lain yang menggunakan pokok-pokok bahasan matematika sebagai materi prasyaratnya. Kemudian hasil dari proses pembelajaran matematika ini dapat diterapkan dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis. Sejalan dengan hal tersebut, Ausubel (dalam Komalasari, 2010) dalam teorinya juga mengungkapkan bahwa pembelajaran yang bermakna mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan informasi atau materi pelajaran baru dengan konsep-konsep atau hal lainnya yang telah ada dalam struktur-truktur kognitifnya.

Menurut Suryadi (2010), pembelajaran matematika pada dasarnya berkaitan dengan tiga hal yang kompleks dan berkesinambungan satu sama lain, yaitu guru, siswa, dan matematika. Peran guru dalam proses pembelajaran matematika merupakan yang paling utama dalam membantu dan membimbing siswa untuk memahami suatu pengetahuan. Guru harus mampu menciptakan suatu situasi didaktis yang kondusif dan efektif bagi siswa, sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa agar tercapai tujuan pembelajaran tersebut. Menurut Brousseau (2002) terdapat tiga proses yang harus dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran,

yaitu aksi, formulasi, dan validasi. Ketiga proses ini mengantarkan siswa dalam memahami matematika.

Lebih lanjut Suryadi (2010) mengatakan bahwa dalam menciptakan situasi didaktis tersebut, penting bagi guru untuk menyusun rancangan pembelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Seorang guru harus memahami kondisi siswa yang sedang diajarnya sehingga mampu memprediksi respon siswa yang beragam terhadap pembelajaran beserta atisipasinya. Hambatan-hambatan belajar yang dialami oleh siswa menjadi hal yang harus diperhatikan oleh guru dalam menyusun rancangan pembelajaran.

Hambatan belajar dikenal dengan istilah *learning obstacle*. *Learning obstacle* ini timbul karena adanya kesalahan, di mana kesalahan tersebut terjadi bukan karena suatu kebetulan (Brousseau, 2002). Apabila hambatan belajar (*learning obstacle*) tersebut berlanjut, maka akan berdampak kurang baik terhadap kualitas pembelajaran berikutnya (Alfian, 2016). Priyo (dalam Hardiyanti, 2016) juga mengungkapkan bahwa siswa merasa kesulitan mempelajari matematika karena siswa tidak membangun sendiri konsep-konsep dan pengetahuan matematika, melainkan cenderung menghafalkan konsep tersebut tanpa mengetahui makna yang terkandung di dalamnya. Hal ini menyebabkan seringkali siswa melakukan kesalahan ketika dihadapkan pada suatu masalah matematika, sehingga tidak menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

Secara lebih rinci, Brousseau (2002) mengungkapkan bahwa penyebab munculnya *learning obstacle* ada tiga faktor, yaitu *ontogenical learning obstacle* (hambatan belajar yang terjadi akibat faktor psikologi, dimana secara mental siswa belum siap menerima materi), *didactical learning obstacle* (hambatan belajar yang terjadi akibat kekeliruan penyajian, bahan ajar yang digunakan oleh siswa dapat menimbulkan miskonsepsi), dan *epistemological learning obstacle* (hambatan belajar yang terjadi akibat pemahaman konsep siswa yang tidak lengkap atau terbatas). Ketiga faktor ini dapat menyebabkan kegagalan siswa dalam memahami permasalahan matematika.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 58 tahun 2014, salah satu bahasan matematika yang wajib dipelajari di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas IX yaitu bilangan

berpangkat dan bentuk akar. Materi ini merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembelajaran matematika, karena merupakan salah satu materi prasyarat pembelajaran matematika berikutnya. Selain itu, konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar ini juga diperlukan dalam perhitungan pada pelajaran lainnya seperti Fisika dan Biologi.

Mengingat urgensi dari materi bilangan berpangkat dan bentuk akar, peneliti memilih materi ini untuk diteliti lebih lanjut. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti mengenai konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar kepada beberapa siswa SMP, diperoleh beberapa temuan kesalahan dan kesulitan siswa dalam mengerjakan soal terkait konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar. Beberapa respon siswa dalam studi pendahuluan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Soal 1 :

$$\text{Hasil dari } \left(\frac{2^5 \times 3^4}{2^3 \times 3^3}\right)^2$$

$$\Rightarrow 6^3 = 6^{18} = 1^6$$

$$6^6 / 6^{12}$$

**Gambar 1.1 Jawaban Siswa pada Soal Bilangan Berpangkat**

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1.1, kesalahan pertama yaitu siswa mencoba untuk mengubah  $\left(\frac{2^5 \times 3^4}{2^3 \times 3^3}\right)^2$  menjadi  $\frac{6^9}{6^6}$  dengan melakukan operasi perkalian antara bilangan pokok dari masing-masing bilangan berpangkat lalu menjumlahkan nilai pangkatnya. Padahal, bilangan berpangkat yang bilangan pokoknya berbeda tidak dapat dioperasikan, melainkan hanya berlaku pada bilangan berpangkat yang bilangan pokoknya sama lalu menjumlahkan nilai pangkatnya dan menjaga bilangan pokoknya tetap sama. Kesalahan kedua yaitu siswa melakukan operasi pembagian pada  $\frac{6^{18}}{6^{12}}$  sehingga hasil akhirnya menjadi  $1^6$ , padahal membagi bilangan berpangkat hanyalah mengurangi nilai pangkat bilangan dan menjaga bilangan pokok tetap sama. Artinya siswa mengetahui sifat-sifat operasi pada bilangan berpangkat, tetapi tidak dipahami maknanya.

Soal 2 :

Hasil dari  $\frac{\left(\left(\frac{3}{5}\right)^3\right)^2 \times \left(\frac{3}{5}\right)^{-5}}{\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}}$

$$= \frac{3^6 \times 3^{-5}}{5^2 \times 5^{-2}} = \frac{3^{6-5}}{5^{2-2}} = \frac{3^1}{5^0} = \frac{3}{5}$$

**Gambar 1.2 Jawaban Siswa pada Soal Bilangan Berpangkat**

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1.2, kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu tidak dapat melakukan operasi pembagian pada bilangan pecahan

berpangkat dengan mengubah  $\frac{\frac{3}{5}}{\frac{3^{-2}}{5^{-2}}}$  menjadi  $\frac{3}{5}$ . Siswa tidak memahami makna dari

bilangan berpangkat negatif, sehingga ketika terdapat operasi pembagian, siswa merasa kebingungan dan langsung menebak jawaban saja.

Soal 3:

Jika diketahui  $2a^3 + 3a^3 + a^3 + 4a^3 = 1250$ . Tentukan nilai  $a^2 + 1$ .

$$\begin{aligned} 2a^3 + 3a^3 + a^3 + 4a^3 &= 1250 & a^2 + 1 &=? \\ 10a^3 &= 1250 & a &= 125^{\frac{1}{3}} + 1 \\ a^3 &= 1250 : 10 & a &= 125^{\frac{1}{3}} + 1 \\ a^3 &= 125 & a &= 125^{\frac{1}{3}} \\ a &= \sqrt[3]{125} \end{aligned}$$

**Gambar 1.3 Jawaban Siswa pada Soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar**

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 3, kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu pada saat dihadapkan dengan bentuk akar, siswa tidak memahami hubungan antara bilangan berpangkat dengan bentuk akar. Siswa tidak dapat melakukan penarikan akar sehingga siswa tidak mengubah  $a = \sqrt[3]{125}$  menjadi  $a = 5$  dan membiarkan bentuk akar  $\sqrt[3]{125}$  dimasukkan kedalam operasi penjumlahan  $a^2 + 1$  yang ditanyakan.

Kemudian peneliti melakukan wawancara singkat kepada beberapa siswa di kelas tersebut, diperoleh informasi bahwa siswa tidak dapat menjawab soal dengan benar karena alasan lupa. Alasan tersebut diduga karena siswa memahami konsep-konsep matematika secara parsial, tidak terintegrasi antara konsep yang satu dengan konsep yang lain. Menurut Lembayung (2017), faktor lupa ini bisa

disebabkan karena umumnya siswa hanya menghafal aturan atau rumus-rumus saja tetapi kurang memahami konsep suatu materi dengan baik. Materi tersebut hanya tersimpan dalam *short term memory* saja sehingga siswa cenderung akan cepat melupakannya lagi.

Hasil studi pendahuluan peneliti ini didukung beberapa penelitian mengenai materi ini. Beberapa hasil penelitian mengindikasikan *learning obstacle* siswa dalam menyelesaikan permasalahan terkait konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pinahayu (2015), siswa banyak melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal bilangan berpangkat dan bentuk akar, sebagai berikut.

Soal 1. Hitunglah nilai dari  $2^3 \times 4^2$ !

Jawaban siswa:  $2^3 \times 4^2 = 8^{3+2} = 8^5 = 32.768$ .

Pada perkalian bilangan berpangkat, siswa mengalikan bilangan pokok pada eksponen serta menjumlahkan pangkatnya. Hal ini dikarenakan biasanya siswa hanya menghafal bahwa pada perkalian bilangan berpangkat, pangkatnya dijumlah, jika dibagi pangkatnya dikurang.

Soal 2. Sederhanakan bentuk berikut:  $\frac{(3p^{-2}qr^2)^{-1} \cdot r^4}{(q^{-2})^4 \cdot p^{\frac{1}{2}}}$  !

Jawaban siswa:  $\frac{(3p^{-2}qr^2)^{-1} \cdot r^4}{(q^{-2})^4 \cdot p^{\frac{1}{2}}} = \frac{3p^2q^{-1}r^{-3}r^4}{q^{-8}p^{\frac{1}{2}}}$

Dalam langkah awal siswa mengerjakan soal tersebut, diduga bahwa sesungguhnya siswa telah paham bahwa jika ada beberapa angka atau variabel dikalikan kemudian dipangkatkan, maka sama saja angka atau variabel tersebut masing-masing dipangkatkan. Kesalahan terjadi karena siswa hanya fokus pada variabel yang ada, yaitu  $p$ ,  $q$  dan  $r$  saja sehingga mereka lupa bahwa angka 3 juga semestinya dipangkatkan -1. Hal ini karena 3 merupakan satu-satunya angka yang ada, sehingga siswa diduga lupa memangkatkannya.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Lembayung (2017) mengenai *learning obstacle* siswa dalam menyelesaikan soal pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar menyimpulkan bahwa terdapat beberapa *learning obstacle* yang dialami siswa, di antaranya yaitu.

1. *Learning obstacle* pertama berkaitan dengan pemahaman konsep siswa pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar.

2. *Learning obstacle* kedua berkaitan dengan variasi informasi pada soal, yaitu mengubah bentuk akar menjadi pangkat pecahan, tetapi dengan bilangan pokok yang sudah ditentukan.
3. *Learning obstacle* ketiga berkaitan dengan pengkoneksian konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar dengan konsep matematika lain, dalam hal ini konsep bentuk akar dengan diagonal persegi panjang.
4. *Learning obstacle* keempat berkaitan dengan menyelesaikan soal pemecahan masalah.

Hasil penelitian di atas membuktikan masih terdapat hambatan yang mengakibatkan siswa kesulitan belajar pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. *Learning obstacle* yang dialami oleh siswa, baik *ontogenical learning obstacle*, *didactical learning obstacle*, maupun *epistemological learning obstacle* perlu diketahui dalam merancang pembelajaran. Hal tersebut sebagai upaya memahami dari sudut pandang siswa tentang bagaimana mereka melakukan proses berpikir, sehingga guru dapat menyusun desain pembelajaran yang tepat bagi siswa.

Dengan demikian, berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, penulis merasa perlu mengadakan suatu penelitian dengan judul “*Learning Obstacles Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar*”. Penelitian ini menyajikan gambaran situasi didaktis yang terjadi di dalam kelas dan analisis *learning obstacle* yang dialami siswa SMP dalam pembelajaran bilangan berpangkat dan bentuk akar. Peneliti berharap dengan adanya penelitian ini, dapat membantu para pendidik untuk membuat desain pembelajaran yang dapat mengatasi hambatan belajar (*learning obstacles*) siswa SMP pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana situasi didaktis dalam pembelajaran matematika di SMP?
2. Apa saja hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa SMP pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, materi yang diambil dalam penelitian ini dibatasi hanya pada konsep bilangan berpangkat, perkalian pada perpangkatan, pembagian pada perpangkatan, pangkat nol, pangkat negatif, dan konsep dasar bentuk akar.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Menggambarkan situasi didaktis dalam pembelajaran matematika di SMP.
2. Mengidentifikasi hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa SMP pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

#### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian diharapkan mampu memberikan sumbangan pengetahuan mengenai gambaran *learning obstacle* pada konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar sehingga dapat digunakan dalam mengantisipasi terjadinya *learning obstacle* pada siswa.

#### 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru, diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam penyusunan bahan ajar sehingga dapat meminimalisir terjadinya *learning obstacle* pada konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar
- b. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan mengenai gambaran *learning obstacle* pada konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar serta menjadi motivasi untuk mengkaji dan menindaklanjutinya di kemudian hari.
- c. Bagi peneliti lain, dapat menjadi salah satu sumber informasi mengenai adanya *learning obstacle* yang dialami siswa pada konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar.