

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan kurikulum 2013, konsep turunan fungsi merupakan salah satu topik kalkulus yang diberikan kepada siswa sekolah menengah atas di Indonesia (Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018). Berdasarkan analisis soal ujian nasional diketahui bahwa turunan fungsi diujikan pada setiap tahun. Hal tersebut menandakan bahwa konsep turunan fungsi menjadi salah satu konsep yang ditekankan penguasaannya pada jenjang SMA. Topik turunan fungsi yang dipelajari di tingkat SMA ini meliputi definisi turunan fungsi, aturan turunan fungsi, dan aplikasi turunan fungsi. Turunan fungsi dipelajari di kelas 11 setelah siswa memperoleh beberapa prasyarat seperti fungsi, dan limit.

Konsep turunan fungsi dikenal sebagai konsep yang kompleks untuk dipahami siswa (Park, 2012). Pemahaman konsep turunan fungsi ini sangat penting dikuasai supaya dapat memahami topik-topik lanjutan seperti kalkulus. Hasil penelitian pada pembelajaran kalkulus tingkat awal di perguruan tinggi yang dilakukan oleh Mulyono dkk. (2019) menjelaskan bahwa tidak sedikit mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memahami topik kalkulus di tingkat awal perguruan tinggi. Melalui tes yang didesain secara sederhana diperoleh temuan bahwa terdapat mahasiswa yang menyelesaikan soal-soal kalkulus dengan baik secara prosedural, namun memiliki permasalahan dalam menyelesaikan soal kalkulus yang berkaitan dengan pemahaman konseptual. Menurut Mulyono, dkk. (2019), mungkin hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang diperoleh siswa pada jenjang sekolah menengah atas lebih berorientasi pada penyelesaian soal-soal secara prosedural saja.

Keterampilan prosedural merupakan kelancaran dalam menggunakan prosedur secara fleksibel, secara akurat, secara efisien, dan secara tepat atau sesuai (NCTM, 2000). Balka, dkk (2017) pun menjelaskan bahwa pada umumnya penekanan utama matematika sekolah adalah pada pengetahuan prosedural. Hal

tersebut menjadi alasan peneliti untuk melakukan penelitian pada materi prasyarat kalkulus di jenjang SMA.

Penelitian mengenai pembelajaran kalkulus terutama pada konsep turunan sudah banyak dilakukan. Misalnya, penelitian yang dilakukan Firouzian (2013) terhadap 125 orang mahasiswa kalkulus diferensial menunjukkan bahwa 95 dari 125 mahasiswa tersebut menunjukkan banyak cara berpikir tentang turunan. Namun lebih dari 70% mahasiswa memiliki cara berpikir yang tidak lengkap tentang turunan fungsi sehingga siswa kesulitan dalam menggunakan pengetahuan mereka tentang turunan fungsi untuk menyelesaikan masalah yang disajikan.

Studi literatur melalui studi empiris yang dilakukan oleh Park (2012) tentang materi turunan fungsi pada siswa sekolah menengah dan mahasiswa yang diterbitkan di Korea juga negara-negara yang berbahasa Inggris menjelaskan bahwa terdapat konsepsi yang berbeda-beda untuk konsep turunan fungsi. Ada yang mengartikan turunan fungsi sebagai tingkat perubahan sesaat, turunan fungsi didefinisikan sebagai limit hasil bagi, turunan dari suatu fungsi dapat dianggap sebagai operasi pada fungsi, atau turunan fungsi terkait dengan pemikiran siswa tentang garis singgung pada suatu grafik fungsi. Pemikiran siswa yang berbeda-beda tentang turunan fungsi terkait dengan bagaimana siswa mempelajari turunan fungsi (Park, 2012). Sebagai contoh, hal itu bisa terjadi karena penekanan pada berbagai aspek turunan fungsi dalam disiplin ilmu yang berbeda atau bisa juga dari perbedaan istilah dalam matematika yang siswa gunakan untuk mempelajari turunan fungsi.

Konsepsi siswa yang berbeda-beda pada konsep turunan tersebut terkait dengan gagasan *concept image* dan *concept definition*. Istilah *concept image* digunakan untuk menggambarkan keseluruhan struktur kognitif yang terkait dengan pembentukan konsep sedangkan *concept definition* sebagai bentuk kata yang digunakan secara khusus terhadap suatu konsep. (Tall & Vinner, 1981). *Concept image* siswa dibangun dari pengalaman belajar sebelumnya dan akan terbentuk ketika siswa menerima sebuah stimulus mengenai suatu konsep kemudian terbentuklah suatu gambaran-gambaran mengenai konsep tersebut.

Mufidah, dkk. (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengalaman belajar siswa memengaruhi makna konsep turunan yang telah terbentuk di pikiran

siswa. Ini berarti pengalaman belajar memengaruhi pembentukan *concept image* siswa. Penelitian yang dilakukan Mufidah, dkk. (2019) ini bertujuan untuk memahami makna dan pengalaman guru sekolah menengah atas konsep turunan karena konsepsi guru tentang materi pelajaran dan proses pengajaran memainkan peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang efektif.

Selain penelitian yang dilakukan Mufidah, dkk. (2019) dengan subjek penelitiannya adalah guru, Mufidah, dkk. (2018) juga melakukan penelitian mengenai konsep turunan fungsi dengan subjek penelitiannya adalah siswa SMA. Penelitian yang dilakukan Mufidah, dkk (2018) tersebut bertujuan untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada konsep turunan fungsi. Temuan dari penelitian Mufidah (2018) terhadap 27 siswa kelas 12 sekolah menengah atas yang telah mempelajari turunan fungsi ini yaitu terdapat tiga tipe kesalahan siswa antara lain kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik. Kesalahan yang muncul saat menyelesaikan masalah matematika salah satunya terjadi karena adanya perbedaan *concept image* siswa dengan definisi formal dari konsep yang disebabkan oleh tidak tertanamnya konsep turunan fungsi dengan baik.

Concept image atau konsepsi awal hakikatnya adalah struktur kognitif atau skema awal yang dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran. Vinner (1983) menjelaskan bahwa sangat sering ditemukan siswa yang tidak tahu konsep atau salah dalam menggambarkan suatu konsep tertentu maka mengungkap *concept image* siswa menjadi sangat penting bagi pembelajaran. Melakukan penelitian mengenai *concept image* siswa tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih baik pada guru terhadap siswanya yaitu mengetahui alasan siswa dalam menjawab suatu permasalahan matematika tetapi juga menyarankan beberapa perbaikan untuk pembelajaran yang menyebabkan kesalahan *concept image*. Ini juga yang menjadikan alasan bagi peneliti untuk meneliti *concept image* siswa khususnya pada materi turunan fungsi aljabar.

Konsep awal yang dimiliki siswa tidak selalu sesuai dengan apa yang diajarkan guru atau sesuai dengan konsep keilmuan yang benar seperti penelitian Mufidah (2018) tersebut. Ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa *concept image* individu berbeda dari teori formal dan mengandung faktor-

faktor yang menyebabkan konflik kognitif (Tall & Vinner, 1981). Perbedaan *concept image* dengan konsepsi saintifik atau teori formal ini bisa memunculkan *learning obstacle*.

Learning obstacle merupakan hal yang perlu mendapat perhatian, pengkajian dan pembahasan secara mendalam untuk mengungkap berbagai permasalahan yang dialami siswa ketika mempelajari suatu konsep. Menganalisis *learning obstacle* juga diperlukan untuk menentukan lintasan pembelajaran yang tepat sehingga dapat dibuat suatu desain didaktis sebagai upaya mengantisipasi terjadinya *learning obstacle* dan tujuan pembelajaran tercapai. Maka, untuk membantu siswa dalam belajar, guru harus menciptakan suatu situasi didaktis. Menurut Winsløw (2005) situasi didaktis berguna untuk dipahami karena merupakan suatu kebutuhan siswa untuk memperoleh pengetahuan secara bermakna.

Salah satu cara agar siswa dapat memahami suatu konsep dan memperoleh pengetahuan secara bermakna adalah dengan mengkonstruksi sendiri suatu konsep. Kegiatan konstruksi ini bertujuan agar siswa memiliki jangkauan pemahaman dari pengalaman seluas mungkin. Dengan demikian pembelajaran merupakan proses aktif dan terarah di mana siswa mengadaptasi konstruksinya pada suatu konsep untuk mengoptimal pengetahuannya dengan pengalaman (Beswick, 2006). Dalam desain didaktis ini, siswa dituntut untuk menemukan sendiri konsep turunan fungsi. Jika aksi mental yang diharapkan tidak terjadi, yakni ditandai oleh ketidakmampuan siswa menjelaskan keterkaitan antar obyek mental yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi, maka guru dapat melakukan intervensi tidak langsung melalui penerapan teknik *scaffolding* serta dorongan untuk terjadinya interaksi antar siswa (Suryadi, 2010). Desain didaktis ini berkaitan dengan teori Vygotski karena memuat *scaffolding* yang berupa penyederhanaan tugas, memberikan petunjuk kecil mengenai apa yang harus dilakukan siswa, pemberian model prosedur penyelesaian tugas, menunjukkan kepada siswa apa saja yang telah dilakukannya dengan baik, pemberitahuan kekeliruan yang dilakukan siswa dalam langkah pengerjaan tugas, dan menjaga agar rasa frustrasi siswa masih berada pada tingkat yang masih dapat ditanggungnya (Santoso, 2013).

Desain didaktis ini disusun berdasarkan analisis *learning obstacle* suatu materi pembelajaran matematika dengan harapan dapat mengantisipasi berbagai kemungkinan *learning obstacle* yang dialami siswa dalam pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran terpenuhi. Perancangan sebuah desain didaktis ini memperhatikan respons siswa, kebutuhan siswa, atau penyebab timbulnya hambatan yang ada.

Uraian yang telah dijelaskan tersebut menjadi dasar bagi penulis dalam melakukan penelitian tentang “**Desain Didaktis Materi Turunan Fungsi Aljabar**”. Penelitian ini terkait pengetahuan yang dimiliki siswa pada materi turunan fungsi aljabar dan *learning obstacle* yang muncul sehingga penulis dapat mengembangkan sebuah desain didaktis materi turunan fungsi aljabar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan peneliti, rumusan masalah penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- a. Bagaimana *concept image* siswa pada materi turunan fungsi aljabar?
- b. Bagaimana gambaran *learning obstacle* terkait *concept image* pada konsep turunan fungsi aljabar?
- c. Bagaimana desain didaktis materi turunan aljabar yang dapat mengantisipasi berbagai kemungkinan terjadinya *learning obstacle*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap gambaran *concept image* siswa dan kemungkinan adanya *learning obstacle* yang terkait *concept image* pada materi turunan fungsi aljabar, serta desain didaktis materi turunan fungsi aljabar yang dapat mengantisipasi berbagai kemungkinan terjadinya *learning obstacle*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian desain didaktis ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini menghasilkan pengetahuan mengenai *concept image* siswa dan terkait konsep turunan fungsi. Dari pengetahuan tersebut secara implisit dapat diidentifikasi peluang munculnya *learning obstacle* siswa SMA ketika mempelajari konsep turunan fungsi.

2. Manfaat praktis
 - a. Bagi penulis, penelitian ini menambah wawasan penulis mengenai *learning obstacle* siswa SMA pada konsep turunan fungsi, hal tersebut terutama berkaitan dengan *concept image* siswa.
 - b. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan pengetahuan mengenai *concept image* siswa tentang konsep turunan fungsi aljabar, *learning obstacle* yang terkait *concept image* pada konsep turunan fungsi aljabar serta desain pembelajaran yang dapat mengantisipasi berbagai kemungkinan terjadinya *learning obstacle* tersebut.

1.5 Definisi Operasional

Dalam rangka menghindari kesalahpahaman dan memudahkan peneliti dalam menjelaskan apa yang sedang dibicarakan, maka ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan yaitu sebagai berikut.

1. Desain Didaktis merupakan rancangan bahan ajar yang disusun oleh peneliti berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebagai cara untuk mengantisipasi *learning obstacle* yang telah teridentifikasi.
2. *Concept image* merupakan gambaran keseluruhan struktur kognitif yang terkait dengan konsep, mencakup semua gambaran mental, sifat dan proses-proses yang terkait konsep tersebut. *Concept image* siswa yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah gradien, hubungan gradien dengan turunan, sifat-sifat turunan yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan aturan rantai serta aplikasi turunan
3. *Learning obstacle* adalah hambatan belajar yang berada pada diri seorang individu. *Learning obstacle* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *learning obstacle* terkait *concept image* yang dianalisis.
4. Konsep saintifik dalam penelitian ini adalah *concept image* menurut ahli matematika.

5. Ahli matematika adalah seseorang yang memahami matematika berdasarkan definisi teoretis serta bukti formalnya (Tall, 2013). Ahli matematika juga dapat menulis pemodelan matematika dengan benar dan membuat contohnya sendiri (Houston, 2009).

1.6 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dari tesis ini terdiri atas beberapa bab yang dirinci sebagai berikut.

1. BAB I Pendahuluan, berisi gambaran tesis yang meliputi; latar belakang masalah yang menjelaskan mengapa masalah ini diangkat menjadi bahasan penelitian, rumusan masalah yang akan diselesaikan, tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini, serta struktur organisasi yang memuat sistematika penulisan tesis dengan memberikan gambaran kandungan setiap bab serta urutan penulisannya dalam membentuk kerangka utuh tesis.
2. BAB II Kajian Pustaka, berisi teori yang digunakan untuk menunjang penelitian dan penyusunan tesis.
3. BAB III Metode Penelitian, berisi tentang rancangan alur penelitian yang meliputi: desain penelitian, partisipan dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.
4. BAB IV Temuan dan Pembahasan, berisi temuan penelitian dan pembahasannya untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan.
5. BAB V Kesimpulan dan Rekomendasi, berisi kesimpulan hasil penelitian berdasarkan jawaban rumusan masalah dan rekomendasi yang berkaitan dengan hasil penelitian yang diperoleh.