

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah ilmu dasar dari disiplin ilmu lain yang mempelajari tentang pola, sifat, dan konsep terstruktur yang saling berhubungan untuk meningkatkan daya pikir manusia agar dapat memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Rohimah (2017) yang menyatakan bahwa matematika merupakan disiplin ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang mempunyai peranan penting dalam memajukan daya pikir manusia. Pendapat ini senada dengan pendapat Ayuningsih, Setyowati, dan Utami (2020) bahwa matematika memiliki peranan penting dalam meningkatkan daya pikir manusia, sehingga merupakan dasar dari segala disiplin ilmu yang ada. Kedua pemikiran tersebut didukung oleh pendapat Christina dan Adirakasiwi (2021) yang mengungkapkan bahwa matematika merupakan ilmu yang dipelajari oleh siswa dengan tujuan untuk mengembangkan cara berpikir siswa supaya dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah abstrak maupun nyata dalam kehidupan sehari-hari secara langsung. Hal ini mengindikasikan bahwa peran matematika dalam kehidupan sehari-hari dan bidang lainnya sangat penting, sehingga siswa perlu mendapatkan pengalaman belajar matematika melalui serangkaian kegiatan yang terencana. Serangkaian kegiatan terencana yang dimaksud adalah proses pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika merupakan aktivitas proses berpikir yang didalamnya guru, siswa dan pengetahuan matematika saling berinteraksi agar tercipta suatu proses belajar dan mengajar secara optimal. Hal ini berarti bahwa proses pembelajaran merupakan bagian penting dalam mempelajari matematika (Rohimah, 2017). Oleh karena itu, guru perlu untuk memaksimalkan persiapan yang mendukung terjadinya proses belajar agar dapat menciptakan proses pembelajaran matematika yang optimal. Aktivitas proses pembelajaran tersebut idealnya menyesuaikan dengan

standar kompetensi dan kompetensi dasar matematika dalam standar isi yang telah ditetapkan. Standar isi matematika tersebut terdiri atas bilangan dan operasi, aljabar, geometri, pengukuran, analisis data dan probabilitas (NCTM, 2000; Permendikbud No. 21, 2016). Hal ini berarti bahwa standar isi matematika menjadi landasan pembelajaran untuk mengukur sejauh mana siswa bisa menguasai materi yang diberikan oleh guru demi keberlangsungan proses pembelajaran matematika.

Aktivitas proses pembelajaran matematika yang ideal tentu tidaklah mudah, tidak selalu berhasil, dan tidak selalu sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh adanya hambatan belajar (*learning obstacle*) dalam mempelajari matematika. Brousseau (2002) membedakan hambatan belajar menjadi tiga jenis, yaitu: (1) hambatan ontogenik (*ontogenic obstacle*) adalah hambatan yang berhubungan dengan kesiapan mental dan kematangan kognitif siswa dalam menerima pengetahuan, (2) hambatan epistemologi (*epistemological obstacle*) adalah hambatan karena adanya keterbatasan pemahaman dan penguasaan siswa tentang sesuatu (konsep, permasalahan, atau lainnya) yang hanya dikaitkan dengan konteks tertentu, dan (3) hambatan didaktis (*didactical obstacle*) adalah hambatan yang diakibatkan karena sistem didaktis seperti faktor urutan atau tahapan kurikulum termasuk penyajian dalam pembelajaran di kelas. Berdasarkan penjelasan tersebut, hambatan belajar yang di alami siswa dalam mempelajari matematika bisa menyebabkan siswa mempunyai kemampuan rendah dalam bidang matematika (Rohimah, 2017). Tentunya hal ini akan mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika. Kesulitan dalam mempelajari matematika tersebut menunjukkan adanya kegiatan pembelajaran yang dilakukan belum berjalan dengan optimal (Bintara, 2020; Ulfa, 2020). Belum optimalnya suatu pembelajaran bisa disebabkan oleh materi yang sulit, ditambah kemampuan siswa yang beragam dalam memahami materi dan kurangnya kreativitas guru dalam mendesain pembelajaran.

Hal-hal yang menyebabkan belum optimalnya pembelajaran matematika yang salah satunya diakibatkan oleh adanya hambatan belajar, dapat ditelusuri melalui bagaimana siswa berpikir reflektif matematis. Menurut Dewey (1933) berpikir reflektif itu adalah berpikir yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang

melibatkan pertimbangan aktif, gigih, dan hati-hati dengan didukung oleh alasan yang jelas dan dapat membuat kesimpulan atau memutuskan sebuah solusi untuk masalah yang diberikan. Pertimbangan aktif, gigih dan hati-hati ini mempunyai pengaruh yang positif pada aktivitas proses pembelajaran matematika. Sebab pada dasarnya berpikir reflektif merupakan suatu kemampuan siswa dalam menyeleksi pengetahuan yang telah dimiliki dan tersimpan dalam memorinya untuk menyelesaikan setiap masalah yang dihadapi untuk mencapai tujuan-tujuannya (Fuady, 2016). Dengan demikian siswa yang menggunakan kemampuan berpikir reflektif matematis ada kemungkinan dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika, sehingga kesulitan siswa dalam belajar matematika pun berkurang. Maka dari itu, setiap siswa seyogianya memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis untuk meminimalisir terjadinya hambatan belajar matematika.

Sejalan dengan pendapat Dewey tersebut di atas, Gurol (dalam Fuady, 2016) mengungkapkan bahwa berpikir reflektif matematis sangat penting bagi siswa dan guru, sebab proses berpikir reflektif merupakan suatu kegiatan mental yang terjadi di dalam pikiran siswa pada saat dihadapkan pada suatu permasalahan matematika serta berusaha mencari jalan keluarnya. Hal tersebut didukung oleh pendapat Adha dan Rahaju (2020) yang menyatakan bahwa penting berpikir reflektif matematis bagi siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan menganalisis proses pemecahan masalahnya, karena dengan berpikir reflektif siswa dapat menggunakan strategi yang tepat serta melakukan evaluasi untuk memperbaiki kesalahannya. Oleh karena itu, kemampuan berpikir reflektif matematis sangat perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, selain memiliki peranan penting bagi siswa juga merupakan dasar dari kemampuan berpikir kritis yang merupakan salah satu kemampuan matematis yang dituntut dalam kurikulum (Nindiasari, Novaliyosi, & Pamungkas, 2018). Namun sayangnya sejumlah fakta mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis ini belum banyak dilirik untuk dikembangkan oleh guru matematika dalam pembelajaran (Genarsih, Kusmayadi, & Mardiyana, 2015; Nindiasari, Novaliyosi, & Pamungkas, 2018; Noviyanti, Purnomo, & Kusumaningsih, 2021), sehingga menyebabkan siswa masih kurang aktif berpikir

reflektif matematis dalam proses pembelajaran matematika dan hal ini akan berdampak pada siswa yakni rentan mengalami hambatan belajar dalam mempelajari matematika. Fakta rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa tersebut ditunjukkan oleh sejumlah penelitian.

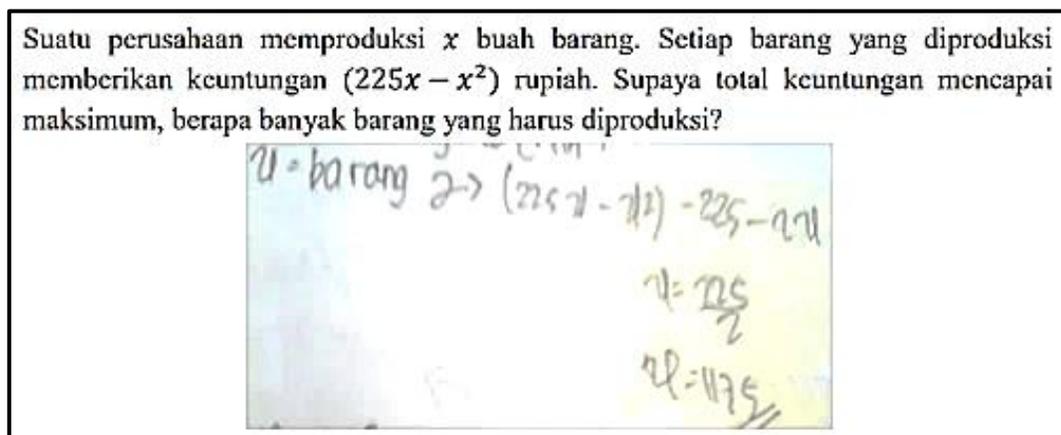
Hasil penelitian Kholid, Sa'dijah, Hidayanto, Permadi, dan Feby (2020) menyimpulkan bahwa siswa tidak berperan aktif atau kurang aktif dalam berpikir reflektif matematis, sehingga mengakibatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa belum berkembang secara optimal (Salido & Dasari, 2019). Fakta ini diperkuat oleh kenyataan dilapangan membuktikan bahwa berpikir reflektif matematis dinilai masih tergolong rendah (Senjayawati & Kadarisma, 2020). Hal ini juga didukung oleh hasil pra penelitian Syadid dan Sutiarmo (2021) dilakukan melalui wawancara dan observasi kepada salah satu guru matematika yang mengungkapkan bahwa masih rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Selain itu fakta lainnya menunjukkan tidak sedikit dalam pembelajaran matematika siswa mengalami kesalahan dalam pemecahan masalah dan rendahnya daya serap butir soal, khususnya materi turunan fungsi diduga karena kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang masih kurang (Genarsih, Kusmayadi, & Mardiyana, 2015). Berdasarkan fakta-fakta tersebut bahwa rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika tentunya akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran matematika.

Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir reflektif matematis tersebut diantaranya terletak pada: (1) kesulitan mengingat dan menerapkan konsep, (2) kesulitan memahami maksud soal, dan (3) kesulitan menyelesaikan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Ananda, Febrian, & Tambunan, 2021). Salah satu kesulitan tersebut juga peneliti temukan berdasarkan studi pendahuluan dengan melakukan wawancara kepada beberapa guru matematika SMA. Semua guru yang diwawancarai menyebutkan bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan terutama dalam memahami masalah pada soal aplikasi turunan fungsi aljabar, sehingga mengakibatkan siswa kesulitan mentransformasikan masalah dalam bentuk model matematika. Hal ini disebabkan oleh kemampuan siswa dalam

menganalisis soal yang masih kurang baik karena siswa cenderung malas untuk menentukan model matematikanya (Wildana, Mustamin, & Nur, 2016). Hal ini berarti selain rendahnya kemampuan matematis yang dimiliki oleh siswa, pengetahuan yang siswa peroleh, dan tingkat motivasi siswa pun menjadi faktor yang menyebabkan kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika.

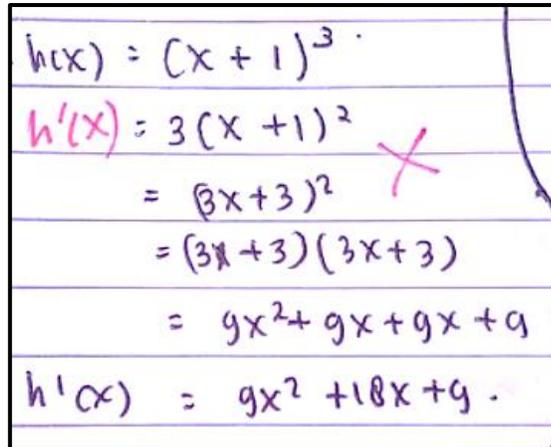
Lebih lanjut, Ermawati (dalam Latifa, 2020) mengemukakan pendapat bahwa siswa yang melakukan proses berpikir reflektif matematis akan lebih sedikit melakukan kesalahan saat menyelesaikan masalah matematika. Sementara Jupri, Drijvers, dan Heuvel-Panhuizen (2014) menyatakan bahwa beberapa kesalahan yang dilakukan siswa merupakan manifestasi (perwujudan) dari kesulitan. Hal ini berarti bahwa munculnya kesalahan merupakan wujud dari kesulitan siswa, dimana kesulitan yang dirasakan siswa dalam mengerjakan permasalahan matematika merupakan tanda adanya suatu hambatan (Brousseau, 2002). Maka dari itu, salah satu cara untuk mengidentifikasi adanya hambatan belajar yang di alami oleh siswa melalui kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, dapat dimulai dengan menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir reflektif matematis.

Berikut ini adalah salah satu bentuk kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada pokok bahasan materi aplikasi turunan fungsi aljabar ditemukan pada penelitian Asih, Rosita, & Tonah (2018) yang disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Temuan Kesalahan Siswa Tipe 1

Dapat dilihat pada Gambar 1.1, siswa tidak dapat membuat model matematika yang tepat dari total keuntungan. Terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan dengan tidak mengalikan fungsi keuntungan ($225x - x^2$) dengan banyaknya barang yang diproduksi (x barang). Berdasarkan hasil wawancara siswa dan guru yang dilakukan oleh Asih, Rosita, & Tonah (2018) diperoleh bahwa salah satu kelemahan siswa yaitu tidak mengetahui fungsi mana yang harus dikalikan dengan x , sehingga model matematika yang disusun kurang tepat. Kelemahan tersebut juga peneliti konfirmasi benar adanya yang diperoleh dari hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru matematika SMA bahwa siswa belum terbiasa untuk membaca dan memahami soal aplikasi turunan fungsi aljabar, terutama dalam bentuk soal cerita. Bentuk kesalahan ini diduga bahwa adanya indikasi hambatan didaktis (*didactical obstacle*) dimana kurangnya memfasilitasi penyajian latihan soal terkait soal-soal aplikasi dalam pembelajaran. Adapun bentuk kesalahan lainnya pada Gambar 1.2 yang peneliti temukan dari hasil observasi peneliti pada jawaban latihan soal siswa tentang pokok bahasan materi turunan fungsi aljabar.



$$\begin{aligned}
 h(x) &= (x+1)^3 \\
 h'(x) &= 3(x+1)^2 \\
 &= (3x+3)^2 \quad \times \\
 &= (3x+3)(3x+3) \\
 &= 9x^2 + 9x + 9x + 9 \\
 h'(x) &= 9x^2 + 18x + 9
 \end{aligned}$$

Gambar 1.2 Temuan Kesalahan Siswa Tipe 2

Dapat dilihat pada Gambar 1.2., siswa bisa menentukan turunan pertama dari fungsi $(x+1)^3$ dengan benar, akan tetapi terlihat bahwa siswa salah pada langkah selanjutnya. Siswa tidak menjabarkan terlebih dahulu ekspresi aljabar bentuk $(x+1)^2$, melainkan siswa langsung mengalikan bilangan 3 dengan $(x+1)$ dengan mengabaikan pangkat pada ekspresi aljabar $(x+1)$. Hal ini mengindikasikan bahwa

siswa salah dalam menerapkan operasi aritmetika pada bentuk aljabar, dikarenakan adanya keterbatasan dalam penguasaan sifat distributif perkalian aljabar. Oleh karena itu mengakibatkan siswa tidak tepat memperoleh hasil akhir dari proses penyelesaian. Bentuk kesalahan ini diduga bahwa adanya indikasi hambatan ontogenik (*ontogenical obstacle*) dimana terbatasnya pemahaman siswa terkait materi prasyarat yakni operasi aritmetika pada bentuk aljabar.

Supaya lebih fokus, kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar akan di analisis lebih cermat dengan menggunakan kategori *AVAEM*. Kategori *AVAEM* merupakan suatu kategori kesalahan yang disusun untuk khusus topik Aljabar (Jupri, Drijvers, & Heuvel-Panhuizen, 2014; Jupri & Drijvers, 2016) dan materi turunan fungsi aljabar merupakan salah satu materi yang terkait, sehingga kategori *AVAEM* ini cocok digunakan untuk mengkategorikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar. Kategori *AVAEM* meliputi: (1) *ARITH* (aritmetika) yang merupakan kategori kesalahan siswa dalam menerapkan operasi aritmetika dalam ekspresi numerik dan aljabar; (2) *VAR* (variabel) yang merupakan kategori kesalahan siswa dalam memahami pengertian variabel; (3) *AE* (ekspresi aljabar) yang merupakan kategori kesalahan siswa dalam memahami ekspresi aljabar; (4) *EQS* (tanda sama dengan) yang merupakan kategori kesalahan siswa dalam memahami perbedaan makna dari tanda sama dengan dalam aritmetika dan aljabar; dan (5) *MATH* (Matematisasi) yang merupakan kategori kesalahan siswa dalam matematisasi (Jupri, Drijvers, & Heuvel-Panhuizen, 2014; Jupri & Drijvers, 2016).

Berdasarkan beberapa temuan kesalahan yang dialami oleh siswa di atas, belum mewakili jenis hambatan belajar siswa pada pembelajaran turunan fungsi aljabar secara keseluruhan. Oleh karena itu, tindakan mengidentifikasi jenis hambatan belajar pada pembelajaran turunan fungsi aljabar merupakan salah satu upaya dalam mengatasi hambatan belajar siswa dan mengoptimalkan proses pembelajaran matematika kedepannya. Apalagi hambatan belajar siswa yang ditelusuri pada penelitian ini berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dan kesalahan yang diperoleh dikategorikan menurut kategori *AVAEM*. Dengan demikian

diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pembuatan dan penyusunan desain didaktis yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dengan tujuan agar dapat meminimalisir hambatan belajar siswa secara optimal demi perbaikan pembelajaran selanjutnya, sehingga dapat dicapai tujuan pembelajaran matematika yang telah direncanakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Suryadi (2010) bahwa keberhasilan pembelajaran terkait erat dengan desain didaktis yang dirancang, apalagi ditambah dengan memperhatikan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Sebab dengan berpikir reflektif matematis akan berdampak pada siswa untuk terdorong dan gigih mencari strategi yang tepat untuk segera menyelesaikan permasalahan matematika yang sedang dihadapi, tentunya hal ini dapat meminimalisir terjadinya hambatan belajar siswa yang salah satunya ditandai dengan tidak munculnya kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Hambatan Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Turunan Fungsi Aljabar Berdasarkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Ditinjau dari Kategori *AVAEM*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian yang telah dipaparkan, berikut ini disajikan rumusan masalah:

1. Bagaimana kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA pada pembelajaran turunan fungsi aljabar?
2. Apa saja kesalahan yang dilakukan oleh siswa SMA pada pembelajaran turunan fungsi aljabar berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis ditinjau dari kategori *AVAEM*?
3. Apa saja hambatan belajar siswa SMA pada pembelajaran turunan fungsi aljabar berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis ditinjau dari kategori *AVAEM*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA pada pembelajaran turunan fungsi aljabar.
2. Untuk mengidentifikasi kesalahan apa saja yang dilakukan siswa SMA pada pembelajaran turunan fungsi aljabar berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis ditinjau dari kategori *AVAEM*.
3. Untuk mengidentifikasi hambatan belajar siswa SMA pada pembelajaran turunan fungsi aljabar berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis ditinjau dari kategori *AVAEM*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini secara teoritis adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai sarana dalam memperoleh pengetahuan baru, informasi dan pengalaman terkait jenis hambatan belajar siswa pada pembelajaran turunan fungsi aljabar yang ditelusuri berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis ditinjau dari kategori *AVAEM*.
2. Bagi pengembang ilmu pengetahuan, sebagai pertimbangan untuk penelitian selanjutnya bagi perkembangan ilmu pendidikan matematika, khususnya mengenai jenis hambatan belajar siswa pada pembelajaran turunan fungsi aljabar yang ditelusuri berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis ditinjau dari kategori *AVAEM*.

Manfaat penelitian ini secara praksis adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, sebagai upaya mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa agar dapat mengatasi hambatan belajarnya pada pembelajaran turunan fungsi aljabar.

2. Bagi guru,
 - a. Mengetahui gambaran mengenai hambatan belajar siswa pada pembelajaran turunan fungsi aljabar yang ditelusuri berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.
 - b. Sebagai acuan dalam menyusun desain didaktis yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa untuk meminimalisir terjadinya hambatan belajar siswa pada pembelajaran turunan fungsi aljabar di kemudian hari.
3. Bagi sekolah, sebagai masukan dalam pembaruan terkait pembelajaran turunan fungsi aljabar, khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.