

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan formal adalah jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Kurikulum dibuat untuk keberlangsungan pendidikan formal sebagai pedoman dalam penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kurikulum ini mencantumkan mata pelajaran-mata pelajaran yang harus dipelajari siswa di pendidikan formal. Salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa adalah matematika. Undang-undang nomor 19 tahun 2005 mengatakan bahwa pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi harus memuat mata pelajaran Matematika. Permendiknas nomor 22 tahun 2006 menyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Pendidikan menengah matematika dibagi menjadi beberapa ruang lingkup yang salah satunya adalah aljabar.

Aljabar merupakan salah satu materi matematika yang mulai dipelajari oleh siswa pada tingkat SMP dan sederajat. Aljabar adalah salah satu cabang matematika yang mempelajari tentang pemecahan masalah menggunakan simbol sebagai pengganti konstanta dan variabel. Ellis dan Burzinsky (2009, hlm. 50) mengemukakan bahwa *“A letter or symbol that represents any member of a collection of two or more numbers is called a variable”*. Baik disadari atau tidak, sebagian manusia pernah memakai bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya yang sering dijumpai adalah ketika bertransaksi jual beli, ketika siswa SMP ditanya berapa jumlah 2 buah mangga ditambah 2 buah

jeruk sebenarnya secara tidak langsung siswa SMP tersebut sudah mulai diperkenalkan dengan konsep variabel dimana apel dan jeruk itu dapat dianggap sebagai variabel dari masing-masing suku sehingga siswa dapat menjawab 2 buah mangga ditambah 2 buah apel adalah 2 buah mangga dan 2 buah apel. Pengenalan bentuk aljabar ini perlu dilakukan pada siswa, karena bentuk aljabar ini akan digunakan diberbagai bidang matematika yang siswa pelajari.

Bentuk aljabar begitu penting bagi siswa karena bentuk aljabar akan dipakai hampir disetiap materi matematika yang akan siswa pelajari. Siswa pada tingkat SMP akan diperkenalkan pertama kali pada bentuk aljabar yaitu saat kelas VII pada materi bentuk aljabar. Selanjutnya bentuk aljabar ini akan dipakai pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, sistem persamaan linear dua variabel, aritmatika sosial, persamaan garis lurus dan juga dipakai pada bagian materi matematika yang lain seperti geometri, trigonometri dan yang lainnya (Permendikbud No. 21 Tahun 2016).

Matematika terdiri dari banyak bagian materi yang saling berkaitan satu sama lain. Ini berarti, kesulitan siswa untuk mempelajari salah satu bagian materi dari matematika akan berdampak pada materi matematika lainnya. Bentuk aljabar adalah salah satu dasar materi matematika. Diana. dkk (2017) menyatakan bahwa salah satu penyebab kesalahan siswa menyelesaikan masalah aljabar adalah kesulitan dalam mengoneksikan antar konsep aljabar, antar aljabar dengan topik lain di matematika dan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa topik-topik pada matematika adalah satu kesatuan utuh dan saling terhubung. NCTM (2000:64) menyatakan bahwa matematika bukan kumpulan dari topik dan kemampuan yang terpisah-pisah, walaupun kenyataannya pelajaran matematika sering dipartisi dan diajarkan dalam beberapa cabang.

Materi-materi pada matematika itu berkaitan maka kesulitan belajar matematika berarti kesulitan salah satu bagian atau seluruh bagian matematika. Kebanyakan siswa mampu mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan aritmatika dengan baik, tetapi mereka kesulitan ketika diminta untuk menyelesaikan masalah aljabar karena tidak mampu membuat koneksi

matematika antara aritmatika dan aljabar (Diana, Irawan & Susiswo, 2017). Ini berarti kesulitan dalam satu bagian matematika akan mempengaruhi bagian matematika yang lainnya.

Hasil wawancara dengan guru matematika di salah satu SMP di Rancaekek, guru menyatakan bahwa banyak siswanya yang masih mengalami kesulitan belajar tentang bentuk aljabar. Itu terbukti karena siswa masih sering melakukan kesalahan pada bentuk aljabar saat mengerjakan persoalan tentang aljabar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Peneliti memberikan soal kepada ST yaitu “banyaknya kelereng Reni adalah lima kali lebih banyak dari kelereng Lili dan jumlah kelereng mereka adalah 54 buah. Buatlah model matematika dari soal tersebut. Tentukan banyaknya kelereng Reni dan Lili? “

Diketahui: Banyaknya kelereng Reni adalah 5 kali dari banyak kelereng Lili

Ditanya: Berapa banyaknya kelereng Reni dan Lili?

Penyelesaian:

ST1 001 $\Leftrightarrow (5 \times L) = 54$

$\Leftrightarrow 5L = 54$

$\Leftrightarrow L = \frac{54}{5}$

$\Leftrightarrow L = 1,8$

ST1 002 $\Leftrightarrow (1,8 \times R) = 54$

$\Leftrightarrow 1,8R = \frac{54}{1,8}$

$\Leftrightarrow R = 3$

Jadi, kelereng Lili 1,8 sedangkan kelereng Reni adalah 3

ST1 003 $\Leftrightarrow L = 1,8$

ST1 004 $\Leftrightarrow R = 3$

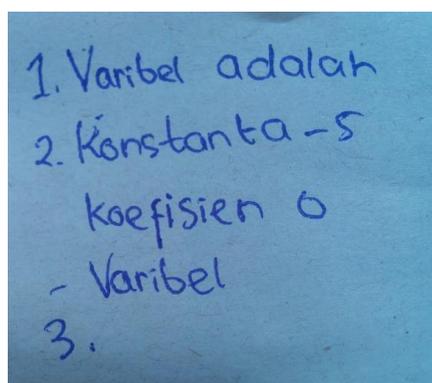
ST1 005

Gambar 1.1 Jawaban ST

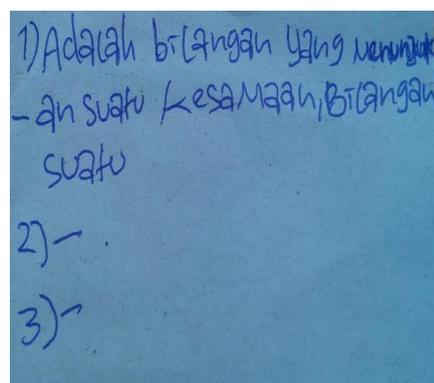
Berdasarkan gambar 1.1, kita dapat mengetahui bahwa siswa tersebut masih salah dalam mengubah permasalahan kontekstual menjadi model matematika. Terlihat dari kesalahan siswa dalam menerjemahkan kalimat pertama dari soal tersebut. ST menuliskan $(5 \times L) = 54$ dan $(1,8 \times R) = 54$ (ST1 001 dan ST1 002). Padahal jika kita memisalkan banyaknya kelereng Reni adalah R dan banyaknya kelereng Lili adalah L maka model matematika yang seharusnya terbentuk adalah $5L = R$ dan $L + R = 54$. Kesalahan lainnya yang ditemukan adalah kesalahan operasi terlihat pada gambar 1.1, siswa menuliskan bahwa banyaknya kelereng Lili adalah 1,8 dan banyaknya kelereng Reni adalah 3 (ST1 003, ST1 004 dan ST1 005). Seharusnya $L = 9$ buah dan $R = 45$ buah

dan kesimpulannya adalah banyak kelereng Lili yaitu Sembilan buah dan banyak kelereng Reni yaitu 45 buah.

Peneliti memberikan juga tes tentang bentuk aljabar untuk membuktikan kesulitan siswa dalam memahami konsep variabel kepada dua orang siswa tingkat SMP. Mereka harus menjawab tiga soal tentang bentuk aljabar yaitu 1) Apa yang kamu ketahui tentang variabel? 2) Tunjukkan koefisien, konstanta dan variabel pada persamaan linear $3x-5=0$! 3) Budi membeli 2 buah mangga seharga Rp.8.000. Tunjukkan mana yang menjadi variable dalam kasus ini !



Gambar 1.2 Jawaban RF



Gambar 1.3 Jawaban AS

Ternyata kedua siswa tersebut masih melakukan kesalahan dalam menjawab tes dan bahkan tidak dapat menjawab beberapa soal. Kesalahan yang dilakukan kedua siswa ini menunjukkan adanya kesulitan dalam belajar tentang bentuk aljabar.

Berdasarkan penelitian dan studi pendahuluan tersebut diperoleh kesimpulan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami bentuk aljabar dimana kesulitan ini berpotensi menyebabkan kesulitan-kesulitan pada materi lain dalam matematika. Brousseau (dalam Dedy dan Sumiaty, 2016) beranggapan bahwa pada praktiknya, siswa secara alamiah mungkin mengalami situasi yang disebut sebagai kesulitan belajar, dimana kesulitan-kesulitan tersebut nantinya menimbulkan suatu hambatan belajar atau biasa disebut *learning obstacle*. Terdapat 3 faktor penyebab *learning obstacle* yang dialami siswa menurut Brousseau (dalam Suryadi, 2016), yaitu hambatan

ontogeni (kesiapan mental belajar), hambatan didaktis (hambatan yang disebabkan oleh pengajaran guru) dan hambatan epistemologi (hambatan yang disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan siswa terhadap suatu konteks). Ketiga hambatan ini sangat mungkin dialami oleh siswa ketika mempelajari bentuk aljabar.

Menurut Duroux (dalam Suryadi, 2013), *epistemological obstacle* pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks yang berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya. Guna meminimalisir *learning obstacle* khususnya *epistemological obstacle*, guru seharusnya selalu mengembangkan situasi didaktis, menganalisis situasi belajar yang terjadi sebagai respon atas situasi didaktis yang dikembangkan, serta mengambil keputusan-keputusan yang tepat selama proses pembelajaran berlangsung. (Suryadi,2013) mengungkapkan “.. agar proses tersebut dapat mendorong terjadinya situasi belajar yang lebih optimal, maka diperlukan suatu upaya maksimal yang harus dilakukan sebelum pembelajaran. Upaya tersebut telah digambarkan di atas sebagai Antisipasi Didaktik dan Pedagogis (ADP). ADP pada hakekatnya merupakan sintesis hasil pemikiran guru berdasarkan berbagai kemungkinan yang diprediksi akan terjadi pada peristiwa pembelajaran.”

Hambatan epistemologis memiliki kaitan dengan hambatan didaktis, hambatan ontogenetis dan hambatan kognitif (Setiawati, 2011). (Fauziah,2018) mengungkapkan bahwa hambatan epistemologis bisa menyebabkan stagnasi pengetahuan ilmiah, dan bahkan penurunan pengetahuan seseorang. Maka dari itu, seorang guru haruslah mempertimbangkan *epistemological obstacle* dalam pengembangan ADP. Sejalan dengan yang dikatakan oleh Suryadi (2013) bahwa salah satu aspek yang perlu menjadi pertimbangan guru dalam mengembangkan ADP adalah adanya *learning obstacles* khususnya yang bersifat epistemologis (*epistemological obstacle*).

Guru harus membuat prestasi belajar siswa menjadi baik demi tercapainya tujuan pembelajaran. Primasiwi (2012) mengungkapkan bahwa

sikap siswa terhadap matematika dan prestasi yang dicapai berpengaruh pula pada pembentukan sikap siswa terhadap matematika. Dianingsih (2019) menyatakan bahwa “ .. dalam bidang studi matematika, sikap siswa terhadap matematika dapat diketahui dari respon kognitif, afektik maupun konatif siswa tersebut terhadap matematika. Selain itu juga sikap siswa terhadap matematika dapat dilihat dari kemauannya untuk terlibat atau melibatkan diri dalam berbagai kegiatan yang berkaitan dengan matematika.”

Jadi, sikap siswa terhadap pembelajaran matematika sangatlah penting untuk dipertimbangkan karena salah satu faktor tercapainya tujuan pembelajaran adalah sikap siswa. Menurut Winkel (1987:228), sikap berarti kecenderungan untuk menerima atau menolak suatu obyek berdasarkan penilaian terhadap obyek itu sebagai hal yang berguna atau berharga (sikap positif) atau tidak berguna atau tidak berharga (sikap negatif). Ini berarti sikap siswa terhadap pembelajaran memiliki pengaruh besar terhadap kemauan siswa untuk belajar. Jika siswa menganggap materi bentuk aljabar tidak akan berguna, maka kemauan siswa untuk belajar tidaklah optimal. Begitupun sebaliknya, jika siswa menganggap materi bentuk aljabar akan berguna untuk kehidupannya, maka kemauan siswa untuk belajar akan optimal.

Guru perlu membuat pembelajaran berjalan optimal demi tercapainya tujuan belajar. Hambatan juga kesulitan belajar harus bisa diminalisir sekecil mungkin agar pembelajaran berjalan dengan optimal. *Didactical Desigh Research* (DDR) adalah salah satu strategi yang bisa ditempuh oleh guru. Guru dengan tahapan-tahapan di dalam DDR yaitu: (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotesis termasuk ADP, (2) analisis medapedadidaktik, dan (3) analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik; dapat meminimalisir *learning obstacles*, membuat kegiatan belajar mengajar menjadi optimal dan mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul “Desain Didaktis Bentuk Aljabar Berdasarkan

Learning Obstacles dan Learning Trajectory”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik *learning obstacle* dan *learning trajectory* yang bisa diidentifikasi pada materi bentuk aljabar?
2. Bagaimana desain didaktis hipotetik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* yang telah diidentifikasi?
3. Bagaimana implementasi desain didaktis hipotetik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* berdasarkan respon siswa?
4. Bagaimana desain didaktis empirik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* berdasarkan hasil implementasi desain didaktis hipotetik?
5. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan desain didaktis hipotetik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi *learning obstacle* dan *learning trajectory* terkait dengan materi bentuk aljabar
2. Menyusun desain didaktis hipotetik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* yang telah diidentifikasi.

Irsyad Fadhillah Islami, 2019

DESAIN DIDAKTIS BENTUK ALJABAR BERDASARKAN LEARNING OBSTACLES DAN LEARNING TRAJECTORY

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

3. Menganalisis hasil implementasi desain didaktis hipotetik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* berdasarkan respon siswa.
4. Mengembangkan desain didaktis empirik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* berdasarkan hasil implementasi desain didaktis hipotetik.
5. Mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan desain didaktis hipotetik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan masukan dalam dunia pendidikan, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan wawasan, pengetahuan, dan informasi mengenai pengembangan desain didaktis bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory*.

2. Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti, mengetahui *learning obstacle* dan *learning trajectory* siswa dan mengetahui desain didaktis empirik bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory*.

2. Bagi guru, diharapkan pembelajaran menggunakan desain didaktis empirik dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika untuk mengurangi hambatan belajar siswa terkait bentuk aljabar dalam rangka menuju kearah perbaikan kualitas pembelajaran matematika di sekolah.

3. Bagi siswa, diharapkan pembelajaran menggunakan desain didaktis bentuk aljabar berdasarkan *learning obstacles* dan *learning trajectory* dapat mengurangi kesulitan belajar.

4. Bagi peneliti yang lain, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan ataupun referensi untuk mengkaji lebih banyak tentang desain didaktis, *learning obstacle*, ataupun *learning trajectory*.

E. Definisi Operasional

Guna menghindari penafsiran yang berbeda-beda dari pembaca, maka peneliti memberikan penjelasan dari beberapa istilah yang digunakan :

1. Desain didaktis hipotetik merupakan desain bahan ajar yang disusun berdasarkan analisis *learning obstacle* yang dialami siswa pada materi bentuk aljabar.
2. Desain didaktis empirik merupakan hasil revisi dari analisis desain didaktis hipotetik yang dikembangkan dan dikaitkan dengan hasil implementasi desain didaktis hipotetik.
3. *Learning obstacle* adalah hambatan belajar yang dialami siswa selama proses pembelajaran, diantaranya hambatan epistemologi (hambatan yang terkait dengan konteks pengetahuan siswa yang terbatas sehingga ketika siswa dihadapkan pada sebuah konteks yang berbeda siswa akan merasa kesulitan), hambatan didaktis (hambatan terkait dengan kesalahan pengajaran atau kesalahan konsep pada sajian bahan ajar yang digunakan), serta hambatan ontogeni (hambatan terkait kesiapan mental belajar siswa).
4. *Learning Trajectory* adalah lintasan belajar atau tahap-tahap berpikir yang dialami oleh siswa selama proses pembelajaran

