

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nilai mutlak merupakan konsep yang implisit, sehingga konsep ini merupakan salah satu subjek matematika yang sulit (Cornu, 2002; Ciltas & Tatar, 2011). Kesan buruk tersebut tercipta tidak hanya pada konsep ini saja melainkan pada konsep yang lebih tinggi yang melibatkan nilai mutlak sebagai materi prasyaratnya (Duroux, 1983; Karp & Marcantonio, 2010). Implikasinya, konsepsi nilai mutlak dapat menjadi penghambat dalam belajar (*learning obstacle*) pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel.

Brousseau (2002) menjelaskan bahwa ada tiga jenis *learning obstacle* yang dialami siswa. *Epistemological obstacle* adalah hambatan belajar yang disebabkan oleh pemahaman konsep siswa terbatas pada suatu konteks. *Ontogenic obstacle* adalah hambatan siswa karena faktor psikologis, siswa belum siap secara mental dalam menghadapi materi, dalam hal ini cara berfikir siswa yang belum masuk faktor usia. *Didactical obstacle* adalah hambatan belajar yang terjadi akibat pengajaran guru.

Keterbatasan siswa dalam memahami definisi nilai mutlak dapat dikategorikan menjadi hambatan yang sifatnya epistemologi. Konsep nilai mutlak yang biasanya disajikan dalam bentuk *piece-wise* di matematika sekolah yaitu $|x| = \begin{cases} x & \text{jika } x \geq 0 \\ -x & \text{jika } x < 0 \end{cases}$, dapat membuat siswa kesulitan karena menggunakan lebih dari satu formula pada sebuah deskripsi fungsi (Brumfiel, 1980). Siswa juga dapat mengalami kesulitan menerapkan konsep tersebut ketika beralih dari domain bilangan ke domain aljabar (Chiarugi, Fransiana, & Furinghetti, 1990).

Keterbatasan terhadap suatu pemikiran bahwa *nilai mutlak selalu sama dengan bilangan itu sendiri dan lawan dari bilangan itu* oleh siswa dapat menghambat siswa untuk memperoleh himpunan penyelesaian yang benar saat menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak. Contohnya, ketika menyelesaikan soal $|x + 1| = 3$ didapatkan 2 sebagai solusi dari $x + 1 = 3$ dan kemudian menyimpulkan -2 juga sebagai solusi tanpa penalaran penuh terhadap masalah (Karp & Marcantonio, 2010). Temuan serupa juga ditemukan Almog dan

Ilany (2012) ketika siswa mencari solusi dari $|x - 2| < 1$, siswa menuliskan $x - 2 < 1$ didapatkan $x < 3$ dan kemudian tanpa perhitungan tertentu siswa tersebut menyimpulkan -3 juga sebagai solusi, sehingga didapat $-3 < x < 3$. Gambar berikut menunjukkan kesalahan serupa masih muncul pada hasil tes diagnostik yang dilakukan (2017).

$$\begin{aligned}
 &5|2x-3| = 2|3-5x| \\
 &5(2x-3) - 2(3-5x) = 0 \\
 &10x - 15 - 6 + 10x = 0 \\
 &20x - 21 = 0 \\
 &x = \frac{21}{20} \\
 &HP = \left\{ \frac{21}{20}, \frac{21}{20} \right\}
 \end{aligned}$$

Gambar 1.1 Hasil pekerjaan siswa dari soal $5|2x - 3| = 2|3 - 5x|$

Hambatan *ontogenic* yang terjadi saat mempelajari materi ini dapat dikarenakan oleh ketidakmampuan siswa memahami konsep-konsep yang menjadi prasyarat yaitu persamaan dan pertidaksamaan linear. Kroll (1986) menemukan kegagalan siswa dalam mengubah arah pertidaksamaan ketika mengalikan dan membagi dengan negatif. Contohnya, menyelesaikan pertidaksamaan $-2x < 6 \Rightarrow x < -3$ dilakukan seperti ketika menyelesaikan persamaan $-2x = 6 \Leftarrow x = -3$. Gambar berikut menunjukkan ketidakmampuan siswa terhadap konsep prasyarat tersebut, dapat menghambat siswa dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel.

C. $|x| + |x+1| < 2$ atau $-x - x - 1 < 2$
 $x + x + 1 < 2$
 $2x < 2 - 1$
 $2x < 1$
 $x < \frac{1}{2}$

$-x - x - 1 < 2$
 $-2x < 2 + 1$
 $-2x < 3$
 $x < -\frac{3}{2}$

Gambar 1.2 Hasil pekerjaan siswa dari soal $|x| + |x+1| < 2$

Akibat lain dari hambatan ini adalah siswa sering menuliskan kembali suatu pertidaksamaan menjadi persamaan (lihat Gambar 2).

3. $|2x+3| \leq 6$
 $2x+3=6$
 $-3-3$
 $\frac{2x}{2} = \frac{3}{2}$
 $x = 1.5$

$2x+3=-6$
 $-3-3$
 $\frac{2x}{2} = \frac{-9}{2}$
 $x = -4.5$

2.1) $|\frac{x}{2} + 5| \geq 9$
 $\frac{x}{2} + 5 \geq 9$
 $\frac{x}{2} = 9 - 5$
 $\frac{x}{2} = 4$
 $x = 8$

$\frac{x}{2} + 5 \leq -9$
 $\frac{x}{2} = -14$
 $x = -28$

Jadi HP: $\{x/x \geq 8 \text{ atau } x \leq -28\}$

Gambar 1.3 Hasil pekerjaan siswa dari FCRSTEM 2014 (kiri) dan tes diagnostik (kanan)

Didactical obstacles memberikan kontribusi yang dominan pada kesalahan-kesalahan pekerjaan siswa. Sering kali guru tidak memberikan penekanan atau tidak membiasakan siswa untuk melakukan cek terhadap himpunan penyelesaian yang didapat. Akibatnya, dari tes diagnostik pada soal

$2x + |3x - 8| = 4$ dapat diketahui sebanyak 72 % siswa mengalami kesalahan karena tidak melakukan cek dan 0,1 % siswa mengalami hambatan karena pengecekan yang dilakukan melibatkan bilangan pecahan. Hambatan belajar siswa karena faktor didaktik tersebut dapat dikarenakan pengetahuan guru yang kurang semasa menjadi calon guru. Ali dan Wilmot (2016) menyatakan bahwa struktur konseptual didaktik yang kurang dari calon guru dapat membawa dampak negatif pada proses belajar mengajar.

Sebuah kajian mengenai penyebab munculnya *learning obstacle* tersebut dapat dilakukan dengan mengamati keterkaitan antara komponen segitiga didaktis (guru, siswa, dan materi). Kebanyakan, nilai mutlak dikenalkan kepada siswa tanpa motivasi dan siswa menerimanya sebagai manipulasi aljabar secara pasif tanpa memegang arti dan kegunaan (Hart, 1981). Hal ini bertentangan dengan teori belajar konstruktivisme yang memposisikan siswa sebagai pembelajar aktif. Implikasinya, desain didaktik yang dibuat guru haruslah membuat siswa mengalami proses pembelajarannya sendiri untuk memperoleh tujuan pembelajaran dan membuat representasi untuk pemahaman yang diperolehnya (Felicia, 2011).

Persoalan terkait dengan nilai mutlak khususnya persamaan dan pertidaksamaan, tidak hanya dapat diselesaikan dengan manipulasi aljabar saja. Justru, penggunaan manipulasi aljabar dalam menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak merupakan penyebab terbesar dalam kesalahan respon (Tsamir & Almog, 2001). Kesalahan siswa yang terjadi diakibatkan oleh kecenderungan menggunakan representasi aljabar daripada representasi verbal dan grafik dikarenakan faktor didaktik. Tabel di bawah menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kesukaran soal, maka semakin besar pula kegagalan penggunaan representasi aljabar. Dengan demikian, dalam membelajarkan nilai mutlak, siswa perlu dikenalkan dengan beberapa representasi, yaitu aljabar, verbal, geometri, dan grafik.

Tabel 1.1 Hasil tes diagnostik tentang penggunaan representasi aljabar

Soal	Total yg	Jml	Jml	%	%
	menjawab	Benar	Salah	Benar	Salah

Rina Widyaningsih, 2017

DESAIN DIDAKTIS DENGAN PENDEKATAN MULTI REPRESENTASI PADA MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN NILAI MUTLAK BENTUK LINEAR SATU VARIABEL

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

$ 3x-7 =5$	66	57	9	86,4	13,6
$2x+ 3x-8 =4$	66	12	54	18,18	81,82
$5 2x-3 =2 3-5x $	58	34	24	58,62	41,38
$\frac{ x }{ x-2 } = -10 , x \neq 2$	59	11	48	18,6	81,35
$ -4 \cdot 5x+6 = \frac{ 10x-8 }{2}$	41	4	37	9,8	90,2
$ x-1 + 2x + 3x+1 = 6$	37	21	16	56,76	43,24
$\left \frac{x}{2} + 5 \right \geq 9$	52	23	29	44,23	55,77
$2 < \left 2 - \frac{x}{2} \right \leq 3$	47	9	38	19,15	80,85
$ x + x+1 < 2$	53	10	43	18,87	81,13

Dreyfus dan Eisenberg (1985) menyarankan penggunaan representasi grafik untuk menyelesaikan soal pertidaksamaan nilai mutlak pada level *advanced* karena metode kasus sering tidak efisien. Representasi geometri dan verbal dapat digunakan untuk menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan untuk level soal rendah sampai tinggi (Ponce, 2008; Ellis & Bryson, 2011; Herdian, 2016; Curtis; 2016). Akan tetapi, sampai saat ini belum ada penelitian mengenai representasi manakah yang lebih efektif dan efisien untuk digunakan. Bagi siswa yang memiliki kebiasaan belajar visual mungkin lebih memilih representasi grafik dibanding representasi yang lain. Sedangkan, anak yang memiliki pemikiran abstrak akan cenderung memilih representasi aljabar (Tall & Razali, 1993).

Pemilihan representasi yang tepat untuk keragaman soal persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak merupakan bagian penting dari kesuksesan pemecahan masalah, tetapi memerlukan pemahaman representasi yang berbeda dalam konteks yang berbeda (Ainsworth, 2006). Bentuk representasi yang satu merupakan prototipe atau berfungsi sebagai basis pemahaman dan penghubung dalam membantu memahami bentuk representasi yang lain (Neria & Amit, 2004; Schwarz & Hershkowitz, 1999). NCTM (2014) juga menekankan bahwa siswa

perlu membuat koneksi antara representasi matematis yang ada untuk memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep dan prosedur matematika dan sebagai alat untuk pemecahan masalah.

Berdasarkan keterangan diatas, berbagai representasi perlu dimunculkan dalam desain didaktik. Tujuannya adalah memperkaya pengalaman siswa, sehingga akan menemukan alternatif-alternatif dan lebih mudah bagi siswa untuk memahami konsep-konsep nilai mutlak dan pengembangannya dalam persamaan dan pertidaksamaan bentuk linear satu variabel. Desain didaktik yang valid memerlukan penelitian berbasis pengembangan desain agar tujuan yang dimaksud dapat tercapai. Berdasarkan alasan inilah, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian dalam rangka desain didaktis dengan pendekatan multi representasi pada materi nilai mutlak linear satu variabel.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain didaktis hipotetik dengan pendekatan multi representasi pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel ?
2. Bagaimana implementasi desain didaktis hipotetik dengan pendekatan multi representasi pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel ?
3. Apakah desain didaktis yang dirancang dengan pendekatan multi representasi berdampak pada penguasaan konsep siswa pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel ?
4. Bagaimana desain didaktis revisi berdasarkan implementasi desain didaktis awal pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan desain didaktis hipotetik dengan pendekatan multi representasi pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel.
2. Menganalisis implementasi desain didaktis hipotetik dengan pendekatan multi representasi pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel.
3. Menganalisis penguasaan konsep siswa antara sebelum dan sesudah penggunaan desain didaktis.
4. Memperoleh desain didaktis empirik berdasarkan implementasi desain didaktis hipotetik pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagi siswa, diharapkan desain didaktis dengan pendekatan multi representasi yang dihasilkan dapat membantu siswa dalam memahami dan menguasai konsep persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel.
- b. Bagi guru, diharapkan desain didaktis dengan pendekatan multi representasi yang dihasilkan dapat dijadikan referensi untuk menyelenggarakan pembelajaran materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel.
- c. Bagi peneliti, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi dalam melakukan tindak lanjut penelitian selanjutnya dalam ruang lingkup yang lebih luas dan kajian yang lebih mendalam.

E. Definisi Operasional

1. Desain Didaktis

Desain didaktis adalah desain bahan ajar beserta penyajiannya yang disusun sesuai dengan teori konstruktivisme yaitu siswa mengalami proses pembelajarannya sendiri untuk memperoleh tujuan pembelajaran dan membuat representasi untuk pemahaman yang diperolehnya. Ada tiga perangkat dalam desain didaktik yaitu bahan ajar yang berisi tugas-tugas siswa, skenario

Rina Widyaningsih, 2017

DESAIN DIDAKTIS DENGAN PENDEKATAN MULTI REPRESENTASI PADA MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN NILAI MUTLAK BENTUK LINEAR SATU VARIABEL

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

pembelajaran, dan antisipasi didaktis pedagogis yang memuat prediksi respon. Desain ini juga dimaksudkan untuk mengatasi *learning obstacles*.

2. Pendekatan Multi Representasi

Multi representasi adalah menyajikan kembali suatu permasalahan nilai mutlak yang sama dalam beberapa penyajian yang berbeda-beda, meliputi penyajian aljabar, penyajian verbal, penyajian geometris, dan penyajian grafik. Penyajian-penyajian tersebut selanjutnya disebut juga metode penyelesaian.

3. Persamaan Nilai Mutlak Bentuk Linear Satu Variabel (PNMLSV)

Persamaan nilai mutlak adalah suatu persamaan yang variabelnya berada di dalam tanda mutlak. Adapun bentuk PNM yang dibahas dalam desain didaktik adalah PNM bentuk linear satu variabel, meliputi $|f(x)| = c$, $|f(x)| = g(x)$, $|f(x)| = |g(x)|$, dan $|f(x)| + |g(x)| = c$.

4. Pertidaksamaan Nilai Mutlak Bentuk Linear Satu Variabel (PtdNMLSV)

Pertidaksamaan nilai mutlak adalah suatu pertidaksamaan yang variabelnya berada di dalam tanda mutlak. Adapun bentuk PtdNM yang dibahas dalam desain didaktik adalah PtdNM bentuk linear satu variabel, meliputi $|f(x)| > c$, $|f(x)| < g(x)$, $|f(x)| \leq |g(x)|$, dan $|f(x)| - |g(x)| < |h(x)|$.