

ANALISIS *LEARNING OBSTACLES* PADA MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL

Siti Maryam Rohimah
Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Pasundan

sitimaryamrohimah@unpas.ac.id

ABSTRACT

The background of this research originated from the reality on the ground that the matter Linear Inequality in One Variable (PtLSV) introduced to students at the school after Linear Equations in One Variable (PLSV) by way of solving the same problem, the only difference being the sign alone or the end result of PLSV have a single set of settlement and PtLSV has many subsets of completion. However, techniques in problem solving PLSV when applied to the PtLSV problem can lead to incorrect results, causing learning obstacles. This study aims to find learning obstacles contained in the material linear equations in one variable. Learning obstacle obtained from the analysis of Respondents Ability Test (TKR) on students who have studied the material linear equations and inequalities in one variable. The method used in this research is qualitative method with Didactical Design Research (DDR) approach. The subjects were respondents who follow TKR, that is students who have received the lesson material linear equations and inequalities in one variable as many 37 people in class VIII SMP and 40 students of class X-MIA SMA. Learning obstacle found on the material linear equations and inequalities in one variable are categorized into three types, that is ontogenic obstacle, epistemological obstacle and didactical obstacle. Ontogenic obstacle is found for their leap of student thinking arithmetic mindset to algebra mindset. Epistemological obstacle is found due to the limited context in which students work on the problems caused errors. Didactical obstacle for teaching teachers found that procedural so that the formation of the concept of matter linear equations and inequalities in one variable students are not going well.

Keywords: *Learning Obstacles, Linear Equations and Inequalities One Variable.*

ABSTRAK

Latar belakang dari penelitian ini berawal dari realita di lapangan bahwa materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV) diperkenalkan pada siswa di sekolah setelah Persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel (PLSV) dengan cara penyelesaian masalah yang sama, yang membedakan hanya tandanya saja atau hasil akhir dari PLSV memiliki satu himpunan penyelesaian dan PtLSV memiliki banyak himpunan penyelesaian. Namun, teknik dalam penyelesaian masalah PLSV bila diterapkan pada masalah PtLSV dapat menyebabkan hasil yang salah, sehingga menimbulkan *learning obstacles* (hambatan belajar). Penelitian ini bertujuan untuk menemukan *learning obstacles* yang terdapat pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. *Learning obstacle* diperoleh dari hasil analisis Tes Kemampuan Responden (TKR) pada siswa yang sudah mempelajari materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan *Didactical Design Research (DDR)*. Subjek penelitian ini adalah responden yang mengikuti TKR, yaitu siswa yang sudah mendapatkan pelajaran materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel sebanyak 37 orang kelas VIII SMP dan 40 orang siswa kelas X-MIA SMA. *Learning obstacle* yang ditemukan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel ini dikategorikan menjadi 3 jenis yaitu *ontogenic obstacle*, *epistemological obstacle* dan *didactical obstacle*. *Ontogenic obstacle* ditemukan karena adanya loncatan berpikir siswa dari pola pikir aritmatika ke pola pikir aljabar. *Epistemological obstacle* ditemukan karena keterbatasan konteks pada siswa yang menyebabkan kesalahan dalam mengerjakan soal. *Didactical obstacle* ditemukan karena pengajaran guru yang prosedural sehingga pembentukan konsep materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel pada siswa tidak berjalan baik.

Kata kunci: *Learning Obstacles, Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel.*

A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang mempunyai peranan penting dalam memajukan daya pikir manusia. Pesatnya perkembangan teknologi modern saat ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa yang akan datang, diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini (BSNP, 2006, hlm. 345).

Bagian penting dalam mempelajari matematika adalah proses pembelajaran matematika itu sendiri. Jaworksy (dalam Sulistiawati, 2012, hlm. 3) menyatakan bahwa penyelenggaraan pembelajaran matematika tidaklah mudah karena fakta menunjukkan siswa mengalami hambatan dalam mempelajari matematika. Hambatan dalam mempelajari matematika inilah yang menyebabkan siswa mempunyai kemampuan rendah dalam bidang studi matematika.

Hal ini terungkap dalam hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2012 (OECD, 2014, hlm. 19) kemampuan matematika siswa SMP Indonesia berada pada peringkat ke-64 dari 65 negara. Salah satu soal yang diujikan pada PISA adalah materi aljabar (termasuk di dalamnya persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel). Rendahnya kemampuan siswa dalam materi aljabar, khususnya persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dapat diketahui juga dari hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 yang menyatakan bahwa kemampuan matematika siswa SMP Indonesia berada pada peringkat ke-38 dari 42 negara dan kemampuan siswa dalam memecahkan soal bentuk pertidaksamaan linear satu variabel seperti $9x - 6 < 4x + 4$, Indonesia berada pada peringkat ke-33 dari 42 negara (TIMSS, 2011, hlm. 137). Oleh karena itu, materi persamaan dan

pertidaksamaan linear satu variabel penting untuk dikuasai siswa dengan baik.

Pengembangan desain didaktis mempunyai peranan penting dalam belajar dan pembelajaran matematika. Peranan tersebut sangat berpengaruh terhadap bagaimana siswa melakukan pembelajaran di kelas (Suryadi, 2010, hlm. 6). Bahan ajar merupakan salah satu komponen dalam pembelajaran yang mendukung dalam situasi didaktis. Bahan ajar yang dibuat harus ada alternatif pembelajaran untuk mengantisipasi munculnya masalah dalam pembelajaran, yang menggambarkan adanya upaya untuk memfasilitasi lintasan belajar (*learning trajectory*) alur belajar anak.

Namun, kenyataan di lapangan, bahan ajar materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel masih menimbulkan *learning obstacles*. Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV) biasanya diperkenalkan pada siswa di sekolah setelah Persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel (PLSV) dengan cara penyelesaian masalah yang sama, yang membedakan hanya hasil akhir dari PLSV memiliki satu himpunan penyelesaian dan PtLSV memiliki banyak himpunan penyelesaian. Menurut Bagni (2005, hlm. 1), teknik dalam penyelesaian masalah pada persamaan bila diterapkan pada masalah pertidaksamaan dapat menyebabkan hasil yang salah, sehingga kaitan antara persamaan dan pertidaksamaan dalam penyelesaian masalahnya tidak hanya sekedar pada hasil himpunan penyelesaiannya.

Menurut Tent (Bicer, A., Capcaro, R. M., & Capcaro, M. M., 2013, hlm. 7), dalam membaca satu simbol pertidaksamaan harus dibaca lebih dari satu cara ($x > 1$ berarti: x lebih besar dari satu, x tidak lebih kecil dari satu maupun sama dengan satu, x tidak lebih kecil dari satu dan tidak sama dengan satu). Menurut temuan Rubenstein & Thompson dan Tent (dalam Bicer, A., Capcaro, R. M., & Capcaro, M. M., 2013, hlm. 7), ketika

guru menjelaskan cara membaca pertidaksamaan lebih dari satu cara, siswa menjadi lebih fleksibel dalam memahami dan mengerti apa yang dimaksudkan guru.

Learning obstacles yang dialami siswa dalam mempelajari suatu materi pelajaran, dikategorikan oleh Brousseau (2002, hlm. 86) menjadi tiga jenis, yaitu:

1. *ontogenic obstacle*, yaitu ketidaksesuaian antara pembelajaran yang diberikan dengan tingkat berfikir siswa, sehingga memunculkan kesulitan dalam proses pemahaman materi. Jika level yang diterima siswa terlalu rendah maka siswa tidak akan mengalami proses belajar yang sesungguhnya, sebaliknya jika level yang diterima siswa terlalu tinggi, maka siswa akan mengalami kesulitan bahkan tidak menyenangkan matematika karena sulit.
2. *epistemological obstacle*, yaitu kesulitan pada proses pembelajaran yang terjadi akibat dari keterbatasan konteks yang siswa ketahui. Dalam hal ini siswa hanya menerima pemahaman konsep secara parsial,

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diambil, yaitu metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif bergerak dari isu, tidak menguji teori, tetapi menemukan teori, menggunakan data situs, menggunakan narasi, bagan dan matrik untuk menyajikan data, menggunakan istilah kredibilitas dependabilitas serta bersifat siklus atau berulang-ulang (Darmadi, 2011, hlm. 17). Tujuan penelitian kualitatif pada umumnya mencakup informasi tentang fenomena utama yang dieksplorasi dalam penelitian, partisipan penelitian, dan lokasi penelitian (Creswell, 2014, hlm. 258). Metode penelitian kualitatif digunakan untuk mendapatkan data yang mendalam, suatu data yang mengandung makna. Oleh karena itu, penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi (Sugiyono, 2014, hlm. 15).

sehingga ketika dihadapkan pada konteks yang berbeda siswa mengalami kesulitan dalam menggunakannya.

3. *didactical obstacle*, yaitu kesulitan yang terjadi akibat pembelajaran yang dilakukan guru.

Pada penelitian ini akan di cari karakteristik *learning obstacles* siswa pada proses penyelesaian permasalahan yang diajukan terkait dengan materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *learning obstacles* siswa pada proses penyelesaian permasalahan yang diajukan terkait dengan materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dalam membuat bahan ajar atau merancang proses pembelajaran untuk materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dengan mempertimbangkan *learning obstacles* yang ditemukan agar tidak terjadi lagi di pembelajaran selanjutnya.

Penelitian ini mengacu pada tahapan *Didactical Design Research (DDR)* yang dilaksanakan melalui penelitian kualitatif, studi kasus, dan pengembangan desain didaktis. Penelitian ini mencoba mengungkap fenomena yang terjadi dalam kondisi alamiah pembelajaran matematika dan kemudian mengembangkan suatu solusi berdasarkan posfektif teori yang berkaitan. Fokus dari penelitian ini untuk menemukan *learning obstacle* pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel . Oleh karena itu, metode penelitian kualitatif dipilih karena metode ini dapat lebih rinci menjelaskan fenomena yang lebih kompleks yang sulit dijelaskan dengan metode kuantitatif, sehingga diharapkan penelitian ini bisa memberikan kesimpulan yang sesuai.

Subjek penelitian adalah responden yang akan mengikuti Tes Kemampuan

Responden (TKR), yaitu mereka yang sudah mendapatkan pelajaran materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMPN 1 Ciwidey Kelas VIII-A sebanyak 37 orang dan siswa SMAN 1 Ciwidey Kelas X-MIA-2 sebanyak 40 orang.

Instrumen pada penelitian ini berupa tes dan wawancara. Instrumen tes pada penelitian ini disebut Tes Kemampuan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, soal TKR diujikan pada siswa kelas VIII-A SMPN 1 Ciwidey dan siswa kelas X-MIA-2 SMAN 1 Ciwidey pada hari Rabu, 11 Februari 2015. Setelah diidentifikasi, *learning obstacle* siswa yang ditemukan pada proses penyelesaian permasalahan terkait materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel ada tiga jenis, yaitu *ontogenic obstacle*, *epistemological obstacle*, dan *didactical obstacle*.

1. *Ontogenic Obstacle*

Materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel ini dipelajari dikelas VII yang rata-rata umur siswanya antara 12 – 13 tahun. Menurut tahap perkembangan kognitif Piaget, siswa pada rentang umur tersebut masuk pada tahap operasi formal. Namun, rentang umur tersebut masih berada dalam peralihan kognitif siswa dari tahap operasi konkret ke tahap operasi formal. Perkembangan kognitif menurut teori konstruktivisme merupakan konstruksi pengetahuan yang direfleksikan pada tahapan-tahapan dalam memahami konsep-konsep matematika. Jika pada tahapan-tahapan dalam konstruksi pengetahuan siswa tersebut terdapat

Responden (TKR). TKR dilaksanakan untuk mengidentifikasi karakteristik *learning obstacle* siswa pada proses penyelesaian permasalahan yang terkait dengan materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu. Selanjutnya, dilakukan wawancara untuk menelusuri data yang ditemukan pada hasil TKR yang tidak bisa peneliti interpretasikan sendiri tanpa adanya gambaran jelas dari responden.

“loncatan” proses berpikir, hal inilah yang menimbulkan adanya *ontogenic obstacle*.

Pada penelitian ini, *ontogenic obstacle* ditemukan karena terjadi loncatan proses berpikir siswa dari pola pikir aritmatika ke aljabar. Dari hasil wawancara peneliti dengan beberapa siswa mengenai bahan ajar yang dipakai pada proses pembelajaran dan bagaimana awal mereka mempelajari materi aljabar, jawaban siswa adalah pembelajaran sesuai urutan materi dalam buku paket terbitan Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Awal mereka mempelajari materi aljabar adalah dari buku tersebut dan dari Lembar Kerja Siswa (LKS) terbitan salah satu penerbit swasta di Indonesia. LKS yang digunakan siswa berisi rangkuman materi yang diberikan beberapa contoh soal dan latihan soal, sehingga untuk mengawali pembelajaran biasanya guru membahas dahulu materi dari buku paket. Pada buku tersebut, pengenalan bentuk aljabar pada awal pembelajarannya langsung pada ilustrasi permasalahan berikut (Nuharini, D., & Wahyuni, T., 2008, hlm. 80):

Banyak boneka Rika 5 lebihnya dari boneka Desy. Jika banyak boneka Desy dinyatakan dengan x maka banyak boneka Rika dinyatakan dengan $x + 5$. Jika boneka Desy sebanyak 4 buah maka boneka Rika sebanyak 9 buah.

Bentuk seperti $(x + 5)$ disebut *bentuk aljabar*.

Pada awal materi aljabar, siswa tidak mengetahui apa itu x yang dimaksud cerita di atas, mengapa harus x dan mengapa $(x + 5)$ bentuk aljabar. Pengenalan variabel pada buku ini dimisalkan langsung dengan huruf-huruf alfabet dan diakhiri dengan pemberian langsung definisi variabel, koefisien dan konstanta tanpa ada tahapan untuk siswa terlibat dalam proses pembentukan arti dari komponen bentuk aljabar tersebut. Hal ini menimbulkan “loncatan” berpikir siswa dari pola pikir aritmatika ke aljabar, tidak ada tahapan

pembelajaran yang menjembatani perubahan pola pikir siswa tersebut. Karena pengenalan variabel seperti proses di atas, sehingga menimbulkan pemahaman siswa yang masih menganggap nilai x itu adalah “sesuatu” yang bisa diganti dengan angka berapa pun tanpa tahu maknanya apa. Hal inilah yang menyebabkan jawaban siswa pada soal nomor 1a dan soal nomor 2 menuliskan pengganti x dengan angka berapa pun yang mereka inginkan tanpa memperhatikan kesetaraan pada soal berikut:

Gambar 1. Temuan (1) *ontogenic obstacle* dari hasil TKR

Kedua jawaban siswa tersebut dikerjakan siswa dengan cara mencari nilai x yang memenuhi dan mensubstitusikan nilai x tersebut pada soal. Untuk jawaban (a), siswa substitusi angka 4 agar memenuhi persamaan $3x - 2 = 10$. Angka yang siswa pilih benar, namun setelah ditanyakan langsung pada siswa tersebut berapa nilai x yang memenuhi persamaan di atas, siswa tersebut kebingungan dengan pertanyaan berapa nilai x -nya. Setelah ditanya lebih mendalam, alasan siswa tidak menuliskan kembali berapa nilai x yang memenuhi persamaan tersebut karena ia belum mampu berpikir aljabar (penggantian variabel dengan angka).

Begitu juga dengan jawaban siswa (b), siswa mensubstitusikan nilai pada himpunan yang diberikan pada soal. Persepsi siswa dalam menjawab soal ini adalah mencari angka mana yang terdapat dalam himpunan yang diberikan agar

memenuhi pertidaksamaan $9x - 6 < 4x + 4$. Nilai x yang siswa tersebut substitusikan juga berbeda, ia hanya mencari nilai x berapa dari kedua ruas agar memenuhi ruas kiri kurang dari ruas kanan. Hal ini jelas menunjukkan siswa tidak paham konsep pertidaksamaan dan konsep variabel dalam aljabar. Setelah siswa tersebut di wawancara secara langsung, ia hanya mengingat variabel adalah pengganti yang bebas diganti dengan nilai berapa pun. Proses berpikir siswa ini masih pada penyelesaian operasi hitung pada arimatika, belum sampai pada operasi bentuk aljabar. Hal tersebut terjadi karena tidak ada jembatan antara pikiran siswa dari berpikir konkret ke berpikir abstrak pada waktu pertama kali siswa mempelajari aljabar.

Selain itu, siswa belum mampu berpikir aljabar terlihat dari jawaban pada soal nomor 4 berikut:

$$\frac{46 - 30}{2} = 8 \text{ tahun} - 5 = 3 \text{ tahun}$$

$$\text{Ayah} = 8 + 30 = 38 \text{ tahun} - 5 = 33 \text{ tahun}$$

Gambar 2. Temuan (2) *ontogenic obstacle* dari hasil TKR

Siswa tersebut hanya menguraikan cerita dalam penalaran aritmatikanya, tidak melalui proses pengubahan dalam bentuk aljabar terlebih dahulu. Hal ini menunjukkan pola pikir siswa masih dalam berpikir aritmatika, belum sampai pada proses berpikir aljabar. Meskipun jawaban akhir siswa tersebut benar, proses penyelesaiannya tidak tepat.

2. ***Epistemological Obstacle***

Kesulitan siswa yang termasuk dalam *epistemological obstacle* ini paling banyak ditemukan pada proses pengerjaan soal TKR materi persamaan dan pertidaksamaan. *Epistemological obstacle* terjadi karena keterbatasan konteks yang diketahui siswa. Kebanyakan siswa sudah mampu mengerjakan soal-soal sederhana Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) maupun Pertidaksamaan Linear Satu

Variabel (PtLSV), namun tidak bisa menggunakannya pada konteks soal yang lebih kompleks terutama dalam soal cerita.

Keterbatasan konteks tersebut disebabkan bahan ajar ataupun LKS yang digunakan siswa tidak memberikan penyajian soal secara variatif. Dalam modul guru dan LKS siswa, materi disajikan dalam rangkuman yang selanjutnya diikuti dengan contoh soal dan soal latihan yang tidak jauh berbeda dengan contoh. Hal ini yang menyebabkan siswa memiliki keterbatasan konteks dalam pemahaman beberapa soal.

Contohnya ketika siswa diberikan soal PLSV dan PtLSV yang lebih kompleks dari sebelumnya seperti soal nomor 1b, siswa mengalami kesulitan dengan proses penyelesaiannya sebagai berikut:

b	$3x+1 - 1 - 2x = 2$	$(3x+1) - (1-2x) = 2$
	$14 \quad 2$	
	$3x+1 - 1 - 2x = 2$	
	$14 \quad 2.7$	
	$3x+1 - 1 - 2x = 2$	
	$14 \quad 14$	

Gambar 3. Temuan *epistemological obstacle* dari hasil TKR

Kebanyakan siswa merasa bingung jika dihadapkan dengan soal bentuk pecahan, termasuk di dalamnya operasi bentuk pecahan khususnya penjumlahan dan pengurangan pecahan yang harus disamakan dahulu penyebutnya jika akan dioperasikan. Begitu juga dengan siswa yang menuliskan proses penyelesaian soal di atas, ia bisa menyelesaikan konsep sederhana dari PLSV seperti pada soal 1a, tidak bisa menggunakan konsep yang dikuasainya pada soal nomor 1a itu untuk digunakannya dalam menjawab soal nomor 1b.

Selain itu, pada proses penyelesaian permasalahan yang berbentuk soal cerita, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam membuat model matematika dan menyelesaikan soal tersebut dengan konsep PLSV. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa yang menjadi *epistemological obstacle* yaitu kesalahan mengubah soal cerita ke dalam bentuk PLSV dan kesalahan membuat

penalaran terhadap permasalahan yang diberikan.

3. *Didactical Obstacle*

Didactical obstacle ditemukan pada beberapa konsep dasar yang diajarkan guru, tetapi berdampak besar dalam proses pembentukan konsep siswa terhadap materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel ini. Berdasarkan hasil wawancara beberapa siswa, kebanyakan pembelajaran yang dilakukan guru secara prosedural. Guru menjelaskan materi, mengerjakan contoh soal, dan menugaskan siswa mengerjakan soal yang tipenya biasanya tidak jauh dengan yang dicontohkan guru. Hal ini menjadikan siswa mengerti berdasarkan prosedur yang diajarkan guru. Guru tidak melibatkan siswa dalam proses pembentukan konsep materi sehingga konsep materi tidak dipahami siswa dengan baik. Berikut salah satu jawaban siswa yang dikerjakan secara prosedural sesuai dengan langkah-langkah yang diingatnya ketika dicontohkan guru.

$$\begin{aligned} 9) \quad 3x - 2 &= 10 \\ 3x &= 10 + 2 \\ 3x &= 12 \\ x &= \frac{12}{3} \\ x &= 4 \end{aligned}$$

Gambar 4. Temuan (1) *didactical obstacle* dari hasil TKR

Karena yang diingat siswa tersebut hanya berdasarkan prosedur pengerjaan soal yang dicontohkan guru, akhirnya siswa tidak mengerti arti dari bentuk persamaan ataupun bentuk setara nilai x dari soal, sehingga ketika siswa menuliskan $3x = \frac{12}{3}$, siswa tidak merasa jawabannya salah. Hal tersebut diketahui peneliti ketika melakukan wawancara dengan siswa tersebut. Ketika ditanya berapa jawabannya ia menjawab nilai x nya 4, ia menjawab lupa tidak menuliskan kembali pada jawabannya nilai $x = 4$. Ketika peneliti

bertanya apakah ada yang salah dengan pengerjaannya, siswa terlihat kebingungan karena ia merasa jawabannya benar. Setelah ditanya lebih jauh, siswa tersebut menjawab kalau $3x = 12$, artinya 12 dibagi 3. Ternyata penulisannya tidak perhatikan, tetapi yang difokuskan hanya jawabannya. Hal ini menurutnya, tidak pernah diberi tahu oleh gurunya kalau penulisan yang dikerjakannya salah.

Selain itu, perbedaan konsep dan himpunan penyelesaian dari PLSV dan PtLSV kurang ditekankan guru sehingga

siswa menganggap perbedaan PLSV dan PtLSV sebatas penggantian tanda saja.

Berikut jawaban siswa yang salah dalam menuliskan tanda.

$$\begin{aligned}
 9x - 6 &< 4x + 4 \\
 9x - 4x &= 6 + 4 \\
 5x &= 10 \\
 x &= \frac{10}{5} \\
 x &= 2
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Temuan (2) *didactical obstacle* dari hasil TKR

Setelah siswa tersebut diwawancara tentang jawabannya seperti di atas, ternyata ia tidak memahami dengan baik himpunan penyelesaian dari bentuk persamaan dan pertidaksamaan. Ia menganggap bentuk $x < 2$ dengan $x = 2$ tidak berbeda, menurutnya keduanya sama mengartikan hasilnya adalah 2. Hal ini disebabkan konsep tanda pertidaksamaan dan tanda “sama dengan” dalam persamaan tidak dibedakan dalam mencari himpunan penyelesaian. Ia mengingat persamaan dan pertidaksamaan itu hanyalah penggantian tanda, bukan dari penyelesaiannya.

Setelah peneliti telusuri, ternyata buku paket yang digunakannya

memberikan contoh penyelesaian PtLSV dengan mengubahnya terlebih dahulu pada bentuk PLSV. Setelah pengubahan tanda tersebut, selanjutnya hasil dari nilai variabel yang didapatkan disubstitusi pada persamaan awal untuk menentukan himpunan penyelesaian PtLSV tersebut kurang dari atau lebih dari nilai variabel yang didapatkan sebelumnya.

Selanjutnya, beberapa siswa juga ada yang tidak mengerti dengan soal nomor 3 disebabkan mereka tidak pernah diajari gurunya bentuk soal tersebut, sehingga jawaban siswa pada soal nomor 3 tidak sesuai dengan konsep PtLSV. Berikut salah satu jawaban siswa pada soal nomor 3.

$$\begin{aligned}
 x = -12 < x < 30 \\
 -12x < 30 \\
 x < 30 + 12 \\
 x = 42 \text{ (Terbesar)} \\
 \\
 y = -18 < y < 20 \\
 -18 < 20 \\
 y < 20 + 18 \\
 y = 38 \text{ (Terkecil)}
 \end{aligned}$$

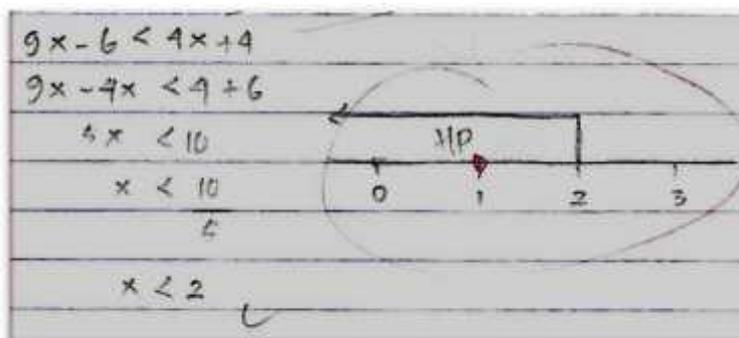
Gambar 6. Temuan (3) *didactical obstacle* dari hasil TKR

Dari hasil pengerjaan soal tersebut, siswa terlihat kebingungan dan tidak mengerti dengan bentuk pertidaksamaan $-12 \leq x < 30$ dan $-18 < y \leq 20$ sehingga siswa tidak bisa menentukan

dengan benar nilai terbesar dan terkecil dari x dan y . Hal ini disebabkan guru kurang memberikan variasi soal dengan bentuk pertidaksamaan seperti ini, sehingga siswa kesulitan ketika diberikan soal ini.

Selain variasi soal, beberapa siswa menjawab ketika diperintahkan membuat garis bilangan dalam proses pencarian himpunan penyelesaian, garis bilangannya semua dalam bilangan real. Sehingga,

ketika peneliti memberikan himpunan terbatas pada bilangan bulat, siswa menjawab sama dengan apa yang selalu mereka gambarkan, yaitu pada bilangan real seperti berikut:



Gambar 7. Temuan (4) *didactical obstacle* dari hasil TKR

Salah satu penyebab *didactical obstacle*, yaitu proses pembelajaran yang dirancang guru. Proses pembelajaran yang dirancang guru biasanya dibuat dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP yang baik harus merencanakan pembelajaran yang akan dilakukan dan

yang mungkin akan terjadi, agar tidak menimbulkan *obstacle*. Dalam penyusunan RPP harus memperhatikan *learning trajectory* yang dilalui siswa dan proses abstraksi dalam pembentukan konsep materi.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Karakteristik *learning obstacle* siswa yang ditemukan pada proses penyelesaian permasalahan terkait materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel ada tiga jenis, yaitu *ontogenic obstacle*, *epistemological obstacle*, dan *didactical obstacle*. *Ontogenic obstacle* ditemukan karena terjadi loncatan proses berpikir siswa dari pola pikir aritmatika ke dalam bentuk aljabar. Hal ini disebabkan pada pembelajaran bentuk aljabar, siswa memahami bentuk aljabar langsung pada sebuah contoh abstrak yang tidak ada pengantar untuk siswa memahami dari mana konsep itu berasal. *Epistemological obstacle* terjadi karena keterbatasan konteks yang diketahui siswa. Kebanyakan siswa sudah mampu mengerjakan soal-soal sederhana Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) maupun Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV), namun tidak bisa menggunakannya pada konteks soal yang lebih kompleks, terutama dalam soal cerita.

Didactical obstacle ditemukan pada beberapa konsep dasar yang diajarkan guru, tetapi berdampak besar dalam proses pembentukan konsep siswa terhadap materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel ini. Seperti cara prosedural guru dalam mengajarkan penyelesaian PLSV, pengajaran dalam cara penyelesaian PtLSV menggunakan tanda “sama dengan” terlebih dahulu, kebiasaan menggambarkan garis bilangan pada bilangan real, dan pemberian soal latihan yang tidak variatif.

Adapun saran yang diperoleh berdasarkan simpulan dari hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Guru perlu memastikan bahwa materi prasyarat seperti materi aljabar, terutama operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar telah dikuasai oleh siswa dengan baik agar desain didaktis dapat diimplementasikan secara efektif.

2. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan sebuah bahan ajar atau desain didaktis materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dengan mempertimbangkan learning obstacle yang sudah ditemukan pada penelitian ini agar dapat diatasi dalam proses pembelajaran selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagni, T. G. 2005. Inequalities and Equalities; History and Didactics. *Proceedings of CERME-4. Saint Feliu de Guixols 2005*, 652-662.
- Bicer, A., Capcaro, R. M., & Capcarro, M. M. 2013. Pre-service Teacher's Linear and Quadratic Inequalities Understandings. *International Online Journal of Educational Science*.
- BSNP. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Matematika SMP-MTs*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Creswell, W. J. 2014. *Research Desain (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mix)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nuharini, D., & Wahyuni, T. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk Kelas VII SMP/Mts*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. PISA: OECD Publishing.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulistiawati. 2012. *Pengembangan Desain Didaktis Bahan Ajar Penalaran Matematis Pada Materi Luas dan Volume Limas*. Tesis UPI Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Suryadi, D. 2010. *Menciptakan Proses Belajar Aktif: Kajian dari Sudut Pandang Teori Belajar dan Teori Didaktik*. Makalah pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di UNY: Tidak diterbitkan
- TIMSS. 2011. *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. USA: TIMSS & PIRLS International Study Center and IEA.