

# **APLIKASI DIDACTICAL *DESIGN RESEARCH* DALAM MENGANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA SMP MEMPELAJARI MATERI ALJABAR**

Oleh :

Lia Ardiansari,  
lauragazebo@yahoo.co.id  
Universitas Bakti Indonesia

## **Abstract**

The purpose of this study was to describe the learning obstacle of students in junior VII in algebra. Researchers gave test questions to students, interviews and analyze documents. Then the students' answers were analyzed in depth and disaggregated by didactical obstacle, epistemological obstacle and ontological obstacle. The cause of these learning obstacles can be seen from many things, among others due to inaccuracy in reading, inaccuracy in thinking, weakness in the analysis of the problem, and lack of tenacious. Besides the learning obstacle is thought to arise such as the design of didactic presented using the "quick way" so as not providing understanding of the concept for students, design didactic presented in its final form that gives less opportunity for students to explore their understanding, contains a "jumping thinking" large enough so that the less attention to cognitive processes students will still have many difficulties in adjusting to the thought of thinking arithmetic algebra (abstract), the concepts presented are not systematic and do not support a thorough understanding of the material to be learned.

**Keywords:** *didactical design research, learning obstacle, algebra*

## **Pendahuluan**

Aljabar merupakan salah satu materi yang dipelajari oleh siswa kelas VII SMP. Mengenali bentuk aljabar dan unsur-unsurnya serta melakukan operasi pada bentuk aljabar merupakan dua kompetensi dasar yang sangat penting dipahami oleh siswa sebagai pondasi dasar terhadap materi aljabar. Tanpa pemahaman yang mendalam serta penguasaan keterampilan dari kedua kompetensi dasar tersebut, maka siswa akan mengalami kesulitan untuk menguasai materi selanjutnya, salah satunya yaitu Persamaan Linear Satu Variabel. Sebagai contoh diberikan masalah berikut  $5 - 3p = 9 - p$ . Siswa akan mengalami kesulitan menyelesaikan masalah tersebut jika sebelumnya siswa tidak memahami bentuk aljabar dan unsur-unsurnya serta menguasai keterampilan dalam melakukan operasi pada bentuk aljabar.

Berdasarkan studi pendahuluan di lapangan yang telah dilakukan yaitu dengan memberikan beberapa soal kepada 33 siswa SMP kelas VII tentang mengenali bentuk aljabar dan unsur-unsurnya serta melakukan operasi pada bentuk aljabar, peneliti memperoleh beberapa kesalahan – kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Diantaranya yaitu sebagai berikut.

## 1. Kesalahan dalam menyebutkan unsur-unsur aljabar

Ketika siswa diminta menyebutkan konstanta, variabel, dan koefisien dari bentuk aljabar  $4y+5$ , dari 33 siswa terdapat 1 siswa yang benar menyebutkan seluruh unsur-unsurnya, terdapat 11 siswa yang tidak menjawab, dan 21 siswa yang lain salah menyebutkan unsur-unsurnya.

## 2. Kesalahan dalam melakukan operasi pada bentuk aljabar

- a. Ketika diminta untuk menyelesaikan operasi pada bentuk aljabar  $x+y=\dots$ , terdapat 10 siswa yang menjawab " $x+y=2xy$ " dan 23 siswa lainnya menjawab " $x+y=xy$ ".
- b. Ketika diminta untuk menyelesaikan operasi pada bentuk aljabar  $x \times y = \dots$ , terdapat 4 siswa yang menjawab " $x \times y = 2xy$ ", terdapat 1 siswa menjawab " $x \times y = [(xy)]^2$ " dan 28 siswa lainnya menjawab " $x \times y = xy$ ".
- c. Ketika diminta untuk menyelesaikan operasi pada bentuk aljabar  $2x+3x=\dots$ , terdapat 19 siswa yang menjawab " $2x+3x=[(5x)]^2$ ", terdapat 1 siswa yang menjawab " $2x+3x=5xx$ ", terdapat 9 siswa yang menjawab " $2x+3x=5x$ " dan 4 siswa lainnya menjawab " $2x+3x=6x$ ".
- d. Ketika diminta untuk menyelesaikan operasi pada bentuk aljabar  $2x \times 3x = \dots$ , terdapat 5 siswa yang menjawab " $2x \times 3x = [(5x)]^2$ ", terdapat 1 siswa yang menjawab " $2x \times 3x = 6xx$ ", terdapat 1 siswa yang menjawab " $2x \times 3x = 5x$ ", terdapat 12 siswa yang menjawab " $2x \times 3x = 6x$ ", terdapat 1 siswa yang tidak mampu menjawab dan 13 siswa lainnya menjawab dengan benar yaitu " $2x \times 3x = [(6x)]^2$ ".

Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari studi pendahuluan tersebut, nampaklah bahwa siswa-siswa tersebut mengalami kesulitan dalam mempelajari materi aljabar.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian, misal perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain, secara holistik (utuh) dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2009). Pendekatan penelitian kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah menekankan pada karakter penelitian deskriptif. Dimana dalam penelitian ini data yang dikumpulkan adalah berupa kata-kata, gambar, dan bukan berupa angka-angka (Moleong, 2009). Sesuai pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini maka analisis yang digunakan adalah secara induktif. Melalui pendekatan kualitatif ini, semua fakta baik lisan atau tulisan dari sumber data yang telah diamati dan dokumen yang terkait lainnya, dideskripsikan apa adanya. Peneliti akan merencanakan, merancang, melaksanakan, mengumpulkan, menganalisis data, menyimpulkan, dan membuat laporan penelitian (Moleong, 2009).

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada praktiknya, siswa secara alamiah mungkin mengalami situasi yang disebut kesulitan belajar (*learning obstacle*). Terdapat tiga faktor penyebab *learning obstacle* menurut Brousseau, yaitu hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), didaktis (akibat pengajaran guru) dan epistemologi (pengetahuan siswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas). Jika bercermin pada situasi saat ini, mungkin selama ini telah terbentuk hambatan belajar sistemik bagi peserta didik. Barangkali selama ini anak tidak belajar, hanya sebatas hadir di kelas. Kenyataan tersebut menyiratkan bahwa menciptakan situasi belajar bagi peserta didik memerlukan kerangka pikir yang utuh.

Didaktis adalah sesuatu yang menjadi penekanan dalam pembelajaran sejak tahap perencanaan pembelajaran. Analisis didaktis sebelum pembelajaran, difokuskan pada hubungan tiga serangkai antara guru, siswa, dan materi sehingga dapat menjadi arahan dalam pelaksanaan pembelajaran. Hasil analisis didaktis digunakan untuk proses pembuatan rancangan atau desain.

Desain didaktis merupakan desain bahan ajar matematika yang memperhatikan respon siswa. Sebelum proses pembelajaran, biasanya guru membuat rancangan pembelajaran agar urutan aktivitas dan situasi didaktis dapat diupayakan sesuai dengan yang telah direncanakan. Dalam mengembangkan desain didaktis, aktivitas guru dirancang bukan hanya untuk berfokus kepada siswa maupun materi pembelajaran tetapi pada hubungan antarsiswa dengan materi pembelajaran.

Peran guru yang paling utama dalam segitiga didaktis menurut (Suryadi, 2011) adalah menciptakan suatu situasi didaktis (*didactical situation*) sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa (*learning situation*). Ini berarti bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal.

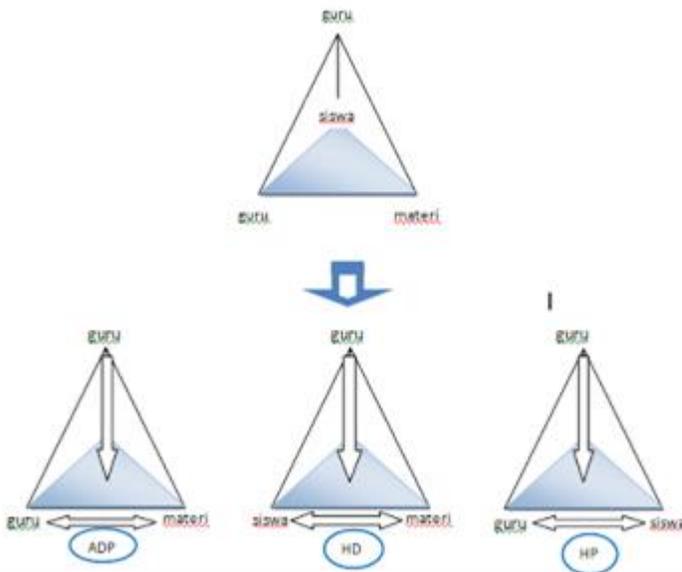
Hubungan guru-siswa-materi digambarkan oleh Kansanen (Suryadi, 2011) sebagai sebuah "segitiga didaktis yang menggambarkan Hubungan Didaktis (HD) antara siswa dan materi, serta Hubungan Pedagogis (HP) antara guru dan siswa."

Peran guru yang paling utama dalam segitiga didaktis menurut Suryadi (2011) adalah menciptakan suatu situasi didaktis (*didactical situation*) sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa (*learning situation*). Ini berarti bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal.

Pada saat guru merancang sebuah situasi didaktis, maka guru juga harus memikirkan prediksi respon siswa atas situasi tersebut serta antisipasinya sehingga terciptasituasi didaktis baru. Antisipasi tersebut tidak hanya menyangkut hubungan siswa-materi, tetapi juga hubungan guru-siswa, yang disebut sebagai Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP). Ini menggambarkan bahwa proses berpikir guru tidak sederhana. Oleh karena itu, kemampuan selanjutnya yang harus dimiliki guru menurut Suryadi (2011) disebut kemampuan metapedadidaktik yang dapat diartikan sebagai kemampuan guru untuk:

- memandang komponen-komponen segitiga didaktis yang dimodifikasi yaitu ADP, HD, dan HP sebagai suatu kesatuan yang utuh,
- mengembangkan tindakan sehingga tercipta situasi didaktis dan pedagogis yang sesuai dengan kebutuhan siswa,
- mengidentifikasi serta menganalisis respon siswa sebagai akibat tindakan didaktis maupun pedagogis yang dilakukan,
- melakukan tindakan didaktis dan pedagogis lanjutan berdasarkan hasil analisis respon siswa menuju pencapaian target pembelajaran.

Selanjutnya hubungan guru-siswa-materi digambarkan olehSuryadi (2011) sebagai sebuah limas dengan titik puncaknya adalah guru yang memandang alas limas sebagai segitiga didaktis yang dimodifikasi.



Metapedadidaktik meliputi tiga komponen yang terintegrasi yaitu kesatuan, fleksibilitas, dan koherensi. Komponen kesatuan berkenaan dengan kemampuan guru untuk memandang sisi-sisi segitiga didaktis yang dimodifikasi sebagai sesuatu yang utuh dan saling berkaitan erat. Sebelum peristiwa pembelajaran terjadi, guru tentu melakukan proses berpikir tentang skenario pembelajaran yang akan dilaksanakan yang disebut

prospective analysis (Suryadi 2011). Hal terpenting yang dilakukan dalam proses tersebut adalah berkaitan dengan prediksi respon siswa sebagai akibat tindakan didaktis maupun pedagogis yang akan dilakukan. Berdasarkan prediksi tersebut selanjutnya guru juga berpikir tentang antisipasi atas berbagai kemungkinan yang akan terjadi. Yakni, bagaimana jika respon siswa sesuai dengan prediksi guru, bagaimana jika hanya sebagian yang diprediksikan saja yang muncul, dan bagaimana pula jika apa yang diprediksikan ternyata tidak terjadi. Semua kemungkinan ini tentu harus sudah terpikirkan oleh guru sebelum peristiwa pembelajaran terjadi.

Dalam suatu peristiwa pembelajaran, guru tentu saja akan memulai aktivitas sesuai skenario yang memuat antisipasi didaktis dan pedagogis. Pada saat guru menciptakan sebuah situasi didaktis, terdapat tiga kemungkinan yang bisa terjadi terkait respon siswa atas situasi tersebut yaitu seluruhnya sesuai prediksi guru, sebagian sesuai prediksi, atau tidak ada satupun yang sesuai prediksi. Walaupun secara keseluruhan hanya ada tiga kemungkinan seperti itu, akan tetapi pada kenyataannya respon siswa tersebut tidak mungkin muncul seragam untuk setiap siswa. Artinya apabila respon siswa seluruhnya sesuai dengan prediksi guru, bukan berarti setiap siswa memberikan respon yang sama melainkan secara akumulasi respon yang diberikan siswa sesuai prediksi. Dengan kata lain, jika dilihat dari sisi siswanya, maka akan ada siswa yang memberikan respon sesuai prediksi, ada siswa yang sebagian responnya sesuai prediksi, ada yang responnya tidak sesuai prediksi, dan mungkin pula ada yang tidak memberikan respon. Situasi seperti ini tentu menjadi tantangan bagi guru untuk mampu mengidentifikasi setiap kemungkinan yang terjadi, menganalisis situasi tersebut, serta mengambil tindakan secara cepat dan tepat.

Tindakan yang diambil guru setelah melakukan analisis secara cepat terhadap berbagai respon yang muncul, bisa bersifat didaktis maupun pedagogis. Dalam kenyataannya, yang menjadi sasaran tindakan tersebut bisa bervariasi tergantung hasil analisis guru. Akibat dari tindakan yang dilakukan tersebut tentu akan menciptakan situasi baru yang sangat tergantung pada jenis tindakan serta sasaran yang dipilih. Pada saat suatu situasi didaktis dan atau pedagogis terjadi, maka pada saat yang sama guru akan berpikir tentang respon siswa yang mungkin beragam, keterkaitan respon siswa dengan prediksi serta antisipasinya, dan tindakan apa yang akan diambil setelah sebelumnya melakukan identifikasi serta analisis yang cermat. Dengan demikian, selama proses pembelajaran berjalan guru akan senantiasa berpikir tentang keterkaitan antara tiga hal yaitu antisipasi didaktis-pedagogis, hubungan didaktis siswa-materi, dan hubungan pedagogis guru-siswa.

Komponen yang kedua adalah fleksibilitas. Skenario, respon siswa, serta antisipasinya hanyalah rencana yang belum tentu menjadi kenyataan. Dalam pembelajaran, guru harus mampu memodifikasi hal-hal tersebut sesuai dengan kenyataan yang terjadi. Hal ini sangat penting untuk dilakukan sebagai konsekuensi logis dari pandangan bahwa pada hakekatnya siswa memiliki otoritas untuk mencapai suatu kemampuan sesuai kapasitasnya sendiri. Dengan demikian antisipasi yang telah disiapkan perlu disesuaikan dengan kondisi didaktis dan pedagogis yang terjadi.

Komponen yang ketiga adalah koherensi. Situasididaktis yang diciptakan sejak awal pembelajaran tidak akan bersifat tetap, karena ada respon siswa yang terjadi saat pembelajaran. Akibatnya akan muncul situasi didaktis dan situasi pedagogis baru. Karena terjadi perubahan-perubahan saat proses pembelajaran, maka guru perlu memperhatikan koherensi atau pertalian logis dari tiap situasi sehingga tercipta proses pembelajaran yang optimal.

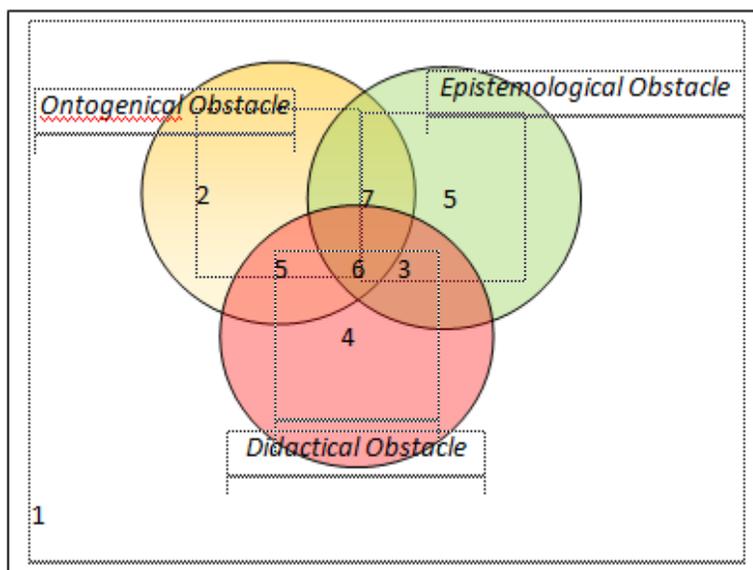
Proses pengembangan situasi didaktis, analisis situasi belajar yang terjadi sebagai respon atas situasi didaktis yang dikembangkan, serta keputusan-keputusan-keputusan yang diambil guru selama proses pembelajaran berlangsung, menggambarkan bahwa proses berpikir guru yang terjadi selama proses pembelajaran tidaklah sederhana. Agar proses tersebut dapat mendorong terjadinya situasi belajar yang lebih optimal, maka diperlukan suatu upaya maksimal yang harus dilakukan sebelum pembelajaran. Upaya tersebut digambarkan sebagai Antisipasi Didaktik dan Pedagogis (ADP).

ADP pada hakekatnya merupakan sintesis hasil pemikiran guru berdasarkan berbagai kemungkinan yang diprediksi akan terjadi pada peristiwa pembelajaran. Hal ini menunjukkan pengembangan rencana pembelajaran sebenarnya tidak hanya terkait dengan masalah teknis yang berujung pada terbentuknya RPP. Hal tersebut lebih menggambarkan suatu proses berpikir sangat mendalam dan komprehensif tentang apa yang akan disajikan, bagaimana kemungkinan respon siswa, serta bagaimana kemungkinan antisipasinya. Proses berpikir yang dilakukan guru tidak hanya terbatas pada fase sebelum pembelajaran, melainkan juga pada saat pembelajaran dan setelah pembelajaran terjadi.

Menyadari proses berpikir yang dilakukan oleh guru terjadi pada tiga fase, dan hasil analisis dari proses tersebut berpotensi menghasilkan desain didaktis inovatif, maka ketiga proses tersebut sebenarnya dapat diformulasikan sebagai Penelitian Desain Didaktis atau Didactical Design Research (DDR). Penelitian Desain Didaktis pada dasarnya terdiri atas tiga tahapan yaitu: (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotesis termasuk ADP, (2) analisis

metapedadidaktik, dan (3) analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik. Dari ketiga tahapan ini akan diperoleh Desain Didaktis Empirik yang tidak tertutup kemungkinan untuk terus disempurnakan melalui tiga tahapan DDR tersebut.

Rekapitulasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan serta learning obstacles yang ditemukan pada masing-masing soal disajikan pada diagram berikut.



*Gambar Diagram Venn Learning Obstacles Siswa*

Learning obstacle yang muncul pada siswa adalah ontogenical obstacle, didactical obstacle dan epistemological obstacle. Penyebab kesulitan belajar (learning obstacle) siswa dapat dilihat dari berbagai hal, antara lain disebabkan ketidakcermatan dalam membaca, ketidakcermatan dalam berpikir, kelemahan dalam analisis masalah, kekuranggigihan, ketidakmampuan melihat masalah yang biasa dengan cara atau pendekatan yang baru atau tidak biasa, salah pengertian, serta kepercayaan diri yang rendah. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara terhadap beberapa siswa, ditemukan fakta-fakta adanya didactical obstacle diantaranya adalah penggunaan "cara cepat" yang membuat siswa hanya menghafal prosedur tanpa pemahaman konsep yang mendalam terhadap materi aljabar. Akibatnya kurang mendukung pemahaman yang tuntas atas materi yang dipelajari, kurang mendukung terhadap proses kognitif berpikir siswa sehingga siswa masih mengalami banyak kesulitan dalam melakukan penyesuaian dari berpikir aritmatika menuju berpikir aljabar (abstrak) dan juga menyebabkan kesulitan belajar karena keterbatasan siswa pada satu konteks tertentu. Sekain itu, kurangnya latihan berupa

soal cerita dan latihan menyelesaikan soal dengan konteks yang bervariasi berkaitan dengan materi bentuk aljabar juga menyebabkan kurangnya pengalaman belajar siswa sehingga tidak mampu memanipulasi langkah penyelesaian.

### **Ontogenic obstacle**

Penyebab dari kesulitan ini dapat dilihat dari berbagai hal, antara lain disebabkan ketidakcermatan dalam membaca, ketidakcermatan dalam berpikir, kelemahan dalam analisis masalah, kekuranggigihan (*lack of tenacious*). Banyak siswa yang meremehkan masalah yang mudah (*the problem unimportant or easy*) sehingga siswa menentukan jawaban secara sembarangan atau memilih jawaban berdasarkan intuisi belaka yaitu menggunakan perasaan dalam mencoba menebak jawaban (*finding answer intuitively*), menyelesaikan masalah hanya secara teknis belaka tanpa pemikiran (*solving the problem just technically/procedural process*) atau berpikir nalar hanya pada sebagian kecil dari masalah, kemudian menyerah. Selain itu juga dikarenakan kepercayaan diri yang rendah (*low confidence*) yaitu kurangnya rasa percaya diri siswa dan sikap berani mengambil resiko untuk menyelesaikan masalah sesuai kemampuan, serta sikap yang menganggap penyelesaian suatu masalah matematika terlalu sulit, termasuk bagian dari apa yang disebut kecemasan matematika (*math anxiety*).

### **Didactical obstacle**

Learning obstacle ini diduga muncul diantaranya karena desain didaktis yang disajikan menggunakan "cara cepat" sehingga kurang memberikan pemahaman konsep bagi siswa, desain didaktis yang disajikan dalam bentuk final (*jadi*) sehingga kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali pemahamannya, memuat suatu "loncatan" yang cukup besar sehingga kurang memperhatikan proses kognitif siswa sehingga siswa masih mengalami banyak kesulitan dalam melakukan penyesuaian dari berpikir aritmatika menuju berpikir aljabar (*abstrak*), konsep yang disajikan tidak sistematis, serta kurang mendukung pemahaman yang tuntas atas materi yang dipelajari.

### **Epistemological obstacle**

Learning obstacle ini diduga disebabkan karena latihan soal (*permasalahan*) yang diberikan kurang bervariasi sehingga kurang memberikan pengalaman belajar kepada siswa. Oleh karena itu menimbulkan ketidakmampuan siswa untuk melihat masalah yang biasa dengan cara atau pendekatan yang baru atau tidak biasa, ketidakcermatan dalam membaca, ketidakcermatan dalam berpikir, kelemahan dalam analisis masalah, kurang latihan menyelesaikan soal cerita dan kurang latihan menyelesaikan soal dengan berbagai konteks berkaitan dengan

materi bentuk aljabar sehingga siswa tidak mampu memanipulasi langkah penyelesaian.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, maka desain didaktis yang ditawarkan adalah diawali dari aritmatika. Untuk menjembatani kesulitan dalam bergerak dari aritmatika ke aljabar bentuk penalaran yang memberikan dasar untuk beberapa perubahan dari belajar aritmatika, perubahan yang mendorong munculnya pemikiran aljabar, maka diberikan suatu learning trajectory tahap transisi yang peneliti sebut sebagai 'pra-aljabar (pre-algebra)'. Pada tahap transisi tersebut, learning trajectory yang diberikan adalah secara fungsional dan struktural. Secara fungsional adalah dengan memperhatikan prediksi respon siswa dan antisipasi respon siswa sesuai dengan situasi didaktis yang diberikan. Secara struktural yaitu konsep yang disajikan bertahap dan menggunakan variasi konteks untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. Pusat pembelajaran berada pada aktivitas siswa dengan harapan seperti dalam Turmudi (2009 : 19) suatu keadaan kelas yang siswanya aktif melakukan berbagai kegiatan yang berkaitan dengan matematika untuk membangun pemahaman matematika sedemikian sehingga matematika dipahami siswa bukan hanya dihafal (rote learning). Agar konsep aljabar awal tertanam lebih kuat, diberikan latihan-latihan soal yang memiliki konteks variatif, melalui informasi secara langsung ataupun tidak langsung dan tingkat soal disusun secara hirarkis dari sederhana hingga kompleks sesuai dengan urutan materi yang diberikan. Situasi didaktis yang disajikan menekankan beberapa aspek yaitu aspek aksi, formulasi, validasi dan intuisi matematis dalam pembelajaran di kelas. Dalam proses pembelajaran, diawali melalui aktivitas dengan melakukan suatu aksi (aksi mental) yaitu menyajikan suatu permasalahan kontekstual. Berdasarkan aksi tersebut selanjutnya diharapkan dapat tercipta suatu situasi yang menjadi sumber informasi bagi siswa sehingga terjadi proses belajar. Dalam proses belajar ini siswa melakukan aksi atas situasi yang ada sehingga tercipta situasi baru yang selanjutnya akan menjadi sumber informasi bagi guru. Aksi lanjutan guru sebagai respon atas aksi siswa terhadap situasi didaktis sebelumnya, akan menciptakan suatu situasi didaktis baru. Situasi didaktis yang dinamis menurut Suryadi (2013 : 8) dapat digunakan guru sebagai kerangka acuan untuk memudahkan dalam membantu proses berpikir siswa. Dari situasi-situasi tersebut diharapkan siswa mampu membuat suatu formulasi dari aksi yang telah dilakukan, misalnya dengan membuat pola dan menggeneralisasikannya. Dari formulasi yang telah disusun, diberikan suatu situasi validasi dengan tujuan untuk mengkonfirmasi hasil pemikiran siswa. Keterkaitan antar situasi didaktis yang tercipta pada setiap sajian masalah yang berbeda untuk menjaga konsistensi proses berpikir siswa. Aspek intuisi matematis menurut Beb-Zeev dan Star (dalam

Suryadi, 2013 : 8) yaitu suatu bentuk penalaran yang dipandu oleh adanya interaksi dengan lingkungan. Dalam desain didaktis hipotesis yang ditawarkan ini, lingkungan belajar dikonstruksi dengan menggunakan ilustrasi (gambar) diharapkan dapat secara efektif menumbuhkan intuisi matematis siswa. Representasi informal yang diajukan siswa berdasarkan intuisi matematis yang dimiliki diharapkan dapat menjadi landasan yang tepat untuk mengarahkan proses berpikir siswa pada representasi matematis lebih formal. Sesuai dengan pemaparan tersebut, desain didaktis hipotesis yang ditawarkan memuat enam belas situasi didaktis yang disusun dengan memperhatikan aspek-aspek yang telah dibahas sebelumnya termasuk di dalamnya prediksi respon siswa serta antisipasi respon siswa sebagai upaya untuk membantu proses berpikir siswa menjadi lebih terarah. Materi aljabar yang diajarkan diantaranya adalah memperkenalkan konsep variabel, melakukan operasi hitung (penjumlahan dan pengurangan) pada bentuk aljabar, makna tanda "sama dengan", persamaan, melakukan operasi hitung perkalian pada bentuk aljabar (suku satu dan dua) dan pecahan bentuk aljabar. Situasi didaktis pertama diawali dengan sajian masalah kontekstual untuk mendorong terjadinya suatu aksi mental terhadap pengenalan konsep variabel sekaligus melakukan operasi hitung pada bentuk aljabar.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap data penelitian, diperoleh beberapa temuan pokok hasil penelitian sebagai berikut.

- a. Learning obstacles siswa dalam mempelajari materi aljabar kelas VII SMP pada penelitian ini dikategorikan dalam tiga jenis, yaitu ontogenic obstacle (kesulitan belajar yang disebabkan karena proses pembelajaran yang tidak sesuai dengan kesiapan proses kognitif anak), didactical obstacle (kesulitan belajar yang terjadi karena adanya ketidaksesuaian metode pembelajaran yang digunakan) dan epistemological obstacle (kesulitan belajar yang terjadi akibat keterbatasan siswa pada konteks tertentu).
- b. Dari hasil penelitian ini diharapkan adanya tindak lanjut, khususnya dari guru matematika kelas VII SMP, diantaranya agar menekankan pemahaman atas materi prasyarat maupun materi pokok yang dipelajari agar memberikan pemahaman yang mendalam mengenai konsep-konsep penting yang mendasari pemahaman siswa tentang materi aljabar. Diantaranya memberikan pemahaman bahwa bentuk aljabar bukanlah sekedar angka yang digabungkan dengan huruf yang hampa makna, melainkan merepresentasikan suatu nilai yang belum diketahui.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Brousseau, G. 1997. *Theory of Didactical Situations in Mathematics* (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, V. Warfield Eds & Trans). Dordrecht, Netherland: Kluwer Academic
- Moleong, Lexy J. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif: Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Suryadi, D. 2008. *Metapedadidaktik dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Strategi Pengembangan Diri Menuju Guru Matematika Profesional*. Pidato Guru Besar Universitas Pendidikan Indonesia
- Suryadi, D. 2011. *Kesetaraan Dedactical Design Research (DDR) dengan Matematika Realistik dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNS
- Suryadi, D. 2013. *Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika
- Turmudi, 2009. *Landasan Filosofis dan Teoritis Pembelajaran Matematika (Paradigma Eksploratif dan Investigatif)*. Jakarta : PT Leuser Cita Pustaka