



DESAIN DIDAKTIS MATERI PERPANGKATAN DAN BENTUK AKAR UNTUK KELAS IX SMP

Sarah Afriza¹⁾, Yunika Lestaria Ningsih²⁾, Nyiayu Fahriza Fuadiah³⁾

^{1,2,3)}Universitas PGRI Palembang, Indonesia

Email: sarahafriza9@gmail.com, yunikalestaria@univpgri-palembang.ac.id,
nyiyayufahriza@univpgri-palembang.ac.id

ABSTRACT

This research is a Didactical Design Research (DDR) that aims to design a didactical design on the material of multiplication and root form. The didactical design is designed by considering the Learning Obstacle and Learning Trajectory of students. This research has three stages which include the prospective analysis stage, the metapedidactic analysis stage and the retrospective analysis stage. The results of this study show that students experience learning obstacles in the material of multiplication and root form, namely students have difficulty in operating power numbers, students have difficulty in determining scientific notation, students have difficulty in simplifying in root form. The Hypothetical Learning Trajectory (HLT) in this study was prepared based on the Learning Obstacle experienced by students. The didactical design implemented in the field so that the results of the LO reduction in the final identification test include: 1) in determining the result of the operation of multiplicative numbers from 75% to 37%, 2) in expressing the following numbers using scientific notation from 65.5% to 25%, 3) in expressing the following form of whole numbers into root form from 37.5% to 0%, 4) in expressing the root form into the form of whole numbers from 43.7% to 0%, 5) in simplifying the root form from 81.25% to 31.25%.

Keywords : Hypothetical Learning Trajectory, Metapedadidaktik, Learning Obstacle

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian Didactical Design Research (DDR) yang bertujuan untuk merancang desain didaktis pada materi perpangkatan dan bentuk akar. Desain didaktis dirancang dengan memperhatikan Learning Obstacle dan Learning Trajectory pada siswa. Penelitian ini memiliki tiga tahapan yang meliputi tahap analisis prospektif, tahap analisis metapedadidaktik dan tahap analisis retrospektif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan belajar pada materi perpangkatan dan bentuk akar yaitu siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi prasyarat siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi prasyarat: variabel, konstanta, koefisien, suku dan operasi aljabar sebagai dasar untuk mempelajari materi perpangkatan dan bentuk akar, siswa mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bilangan berpangkat, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan notasi ilmiah, siswa mengalami kesulitan dalam menyederhanakan dalam bentuk akar. Hypothetical Learning Trajectory (HLT) pada penelitian ini disusun berdasarkan Learning Obstacle yang dialami oleh siswa. Desain didaktis yang diimplementasikan dilapangan sehingga diperoleh hasil penurunan LO pada tes identifikasi akhir meliputi: 1)

dalam menentukan hasil operasi bilangan perpangkatan 75% menjadi 37%, 2) dalam menyatakan bilangan berikut dengan menggunakan notasi ilmiah dari 65,5% menjadi 25%, 3) dalam menyatakan bentuk bilangan berpangkat berikut menjadi bentuk akar dari 37,5% menjadi 0%, 4) dalam menyatakan bentuk akar kedalam bentuk bilangan berpangkat dari 43,7% menjadi 0%, 5) dalam menyederahakan bentuk akar dari 81,25% menjadi 31,25% .

Kata Kunci: *Hypothetical Learning Trajectory*, *Metapedadidaktik*, *Learning Obstacle*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berdedikasi dalam dunia pendidikan untuk menjugug perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Aledya, 2019). Selain itu, siswa harus memahami pelajaran matematika karena bertujuan agar siswa mempunyai kemampuan memahami dan menyelesaikan masalah dengan cara merancang model matematika sehingga diperoleh solusi yang terbaik (Amalya, 2020). Matematika pada pembelajaran matematika yang disajikan disetiap jenjang pendidikan disesuaikan dengan perkembangan kognitifsiswa (Lestari, Fuadiah, & Henni, 2023). Pemahaman konsep adalah salah satu bagian yang paling penting dalam pembelajaran matematika, pada mata pelajaran matematika menekankan konsep (Arifin & Herman, 2018). Artinya pada saat belajar matematika siswa harus memahami konsep terlebih dahulu agar siswa tersebut dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut kedalam dunia nyata. Pembelajaran matematika bertautan dengan tiga hal, yaitu guru, siswa, dan materi pembelajaran. Jika hubungan ketiganya mengalami ketidak seimbangan maka itu akan menjadi awal daripada disorientasi pembelajaran matematika (Suryadi, 2010). Inti dari mata pelajaran ini adalah guna mempersiapkan siswa sehingga dapat lebih siap untuk menghadapi kehidupan didunia ini dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan juga teknologi yang semakin pesat (Sholehah, Handayani, & Prasetyo, 2018).

Namun demikian pada faktanya, mata pelajaran matematika ini menjadi salah satu mata pelajaran yang tidak disukai banyak siswa. Banyaknya sekali siswa yang tidak menyukai pelajaran matematika karena dianggap sulit baik teori maupun konsepnya (Sugiyono, 2021). Hal tersebut berdampak terhadap nilai ketuntasan siswa dalam belajar matematika yang masih banyak siswa nilainya dibawah KKM. Bilangan berpangkat dan bentuk akar adalah salah satu cabang matematika yang cukup penting

di samping beberapa cabang ilmu matematika lainnya. Salah satu salah satu materi dalam pelajaran matematika yang dipelajari siswa pada tingkat MA (SMA) adalah persamaan fungsi dan kuadrat. Berdasarkan observasi lapangan yang dilakukan di sekolah Madrasah Aliya Negeri Ternate kelas X (sepuluh), bilangan berpangkat dan bentuk akar merupakan salah satu materi dimana siswa banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan. Padahal materi ini materi prasyarat dalam mempelajari materi matematika pada tingkat selanjutnya (Lagalante, Suharna, & Wilda, 2022). Letak kesalahan didefinisikan sebagai dari penyelesaian soal yang terjadi penyimpangan. Masalah yang perlu menjadi perhatian berkaitan dengan pelajaran matematika adalah banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika (Manibuy, 2014). Kesalahan umum yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika diantaranya adalah kesalahan dalam memahami konsep matematika, kesalahan dalam menggunakan rumus matematika, kesalahan hitung, kesalahan dalam memahami simbol dan tanda, kesalahan dalam memilih dan menggunakan prosedur penyelesaian. Dalam mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dilakukan dengan melihat langkah-langkah penyelesaian. Sehingga dibutuhkan indikator-indikator yang digunakan untuk mempermudah indentifikasi kesalahan tersebut. Peneliti menentukan indikator untuk setiap klasifikasi kesalahan menurut kriteria kastolan yang merupakan adaptasi, indikator jenis kesalahan: kesalahan konseptual, kesalahan procedural, kesalahan Teknik (Ulfa & Kartini, 2021) dan (Sulistyaningsih & Rakhamawati, 2017).

Learning Obstacles adalah kesulitan yang dialami oleh siswa dalam proses pembelajaran sehingga dapat menimbulkan hambatan belajar (Suryadi, 2018). Hambatan pembelajaran ini yang akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Menurut Brousseau (Suryadi, 2019) terdapat tiga jenis kesulitan (*Learning Obstacles*) yang dialami oleh siswa yaitu *Ontogenic Obstacles*, *Epistemologis Obstacles* dan *Didactical Obstacles*. Kesulitan belajar siswa juga dapat disebabkan oleh suatu buku teks pelajaran yang dipakai tidak sesuai dengan *Learning Trajectory* (Lintasan *Learning Trajectory* (Lintasan Belajar). Untuk mengetahui *Learning Obstacles* yang dialami pada siswa, peneliti melakukan uji coba pendahuluan dengan memberikan soal tes kepada beberapa siswa yaitu 16 orang siswa

kelas IX SMP Azharyah dengan jumlah 5 soal uraian yang terkait materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Permasalahan ini dapat dilihat dari soal tes *Learning Obstacle* pada penelitian pendahuluan yang diberikan peneliti kepada peserta didik yang kemudian ditemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan menentukan hasil dari perpangkatan bilangan. Dari kesalahan pada buku teks tersebut dapat disimpulkan bahwa buku teks pelajaran yang digunakan kurang tepat dengan *Learning trajectory* atau lintasan belajar peserta didik.

Learning Trajectory (lintasan belajar) adalah deskripsi pemikiran siswa ketika proses pembelajaran matematika berupa hipotesis (dugaan) desain pembelajaran sehingga dapat mengembangkan pemikiran siswa guru tercapainya tujuan dalam pembelajaran (Cllements, Sarama, & Fuadiah, 2019). Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu desain pembelajaran adalah *Learning bstacles* dan *Learning Trajectory* yang dialami oleh siswa. Dapat disimpulkan bahwa diperlukan suatu penelitian yang memperhatikan keberagaman proses karakteristik kesulitan dan alur belajar siswa yang disebut desain didaktis (Suryadi, 2019). Adanya permasalahan tersebut yang telah dijelaskan diatas, maka peneliti sangat tertarik untuk mencoba mendesain suatu pembelajaran dengan menggunakan tahapan *Didactical Design Research* terkait materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar untuk siswa SMP kelas IX yang berkaitan “Desain Didaktis Bilangan Berpangkat dan bentuk akar untuk kelas IX SMP”. Diharapkan desain didaktis ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika guna untuk meminimalisir kesulitan belajar yang dihadapi oleh siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan SMP Azharyah Palembang semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Desain Didaktis (*Didactical Design Research*) dengan berfokus pada materi perpangkatan dan bentuk akar. Menurut Suryadi (2013) Penelitian Desain Didaktis terdiri dari tiga tahapan analisis yang dilakukan, yaitu: (1) analisis prospektif sebelum pembelajaran, (2) analisis metapedadidaktik, (3) analisis retrospektif. Populasi penelitian ini adalah

SMP Azharyah Palembang memiliki 16 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan studi literatur, interview (wawancara), catatan lapangan, rekaman video pembelajaran, dan tes tertulis. Analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sebelum terjun ke lapangan, selama di lapangan dan setelah selesai di lapangan (Sugiyono,2018). Tetapi dalam penelitian ini analisis data lebih difokuskan pada proses selama di lapangan bersamaan dengan mengumpulkan data. Adapun aktivitas dalam analisis data selama di lapangan yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan Kesimpulan (*conclusion drawing/verification*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Learning Obstacle pada Materi perpangkatan dan bentuk akar Pada kegiatan pembelajaran, guru berperan untuk menciptakan desain pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik untuk memahami materi pada saat proses pembelajaran. Desain pembelajaran ialah sebagai kegiatan dalam menentukan situasi belajar yang memfokuskan pada proses dan hasil pembelajaran. Dalam menyusun desain pembelajaran hal yang perlu diperhatikan ialah Learning obstacle atau hambatan belajar peserta didik (Zulkarnaen, 2020). Dalam proses menemukan cara penyelesaian yang tepat sering kali peserta didik menemukan suatu hambatan belajar atau Learning obstacle. Learning obstacle terdiri dari 3 jenis yaitu Ontogenic Obstacle, Epistemological Obstacle, dan Didactical Obstacle (Suryadi,2019).

Tabel 1. Learning Obstacle Pada Pembelajaran Perpangkatan dan Bentuk Akar

Kode LO	Aspek yang dilihat (LO)	Uraian LO	Jumah	Presentase
LO.TD1	Kemampuan siswa dalam menentukan bilangan berpangkat	Siswa tidak mampu menentukan bilangan berpangkat	13	75%
LO.TD2	Kemampuan siswa dalam mengubah	Siswa tidak mampu mengubah	10	62,5%

	bentuk desimal ke notasi ilmiah	bentuk desimal ke notasi ilmiah		
LO.TD3	Kemampuan siswa dalam mengubah bentuk pangkat ke bentuk akar	Siswa tidak dapat mengubah bentuk pangkat ke bentuk akar	6	37,5%
LO.TD4	Kemampuan siswa dalam mengubah bentuk akar ke bentuk pangkat	Siswa tidak dapat mengubah bentuk pangkat ke bentuk akar	7	43,75%
LO.TD5	Kemampuan siswa dalam menyederhanaan bentuk akar tetapi salah dalam prosedur penyelesaiannya	Siswa tidak mampu menyederhanaan bentuk akar	13	81,25%

Peneliti telah melaksanakan tes diagnostik *Learning obstacle* dan melakukan analisis terhadap tes diagnostik peserta didik di kelas IX.5 SMP Azharyah Palembang diperoleh *learning obstacle* yang dialami oleh peserta didik yaitu : 1) Terdapat 75% peserta didik yang tidak dapat menentukan operasi bilangan berpangkat, 2) Terdapat 62,5% peserta didik yang tidak dapat menyatakan bilangan dengan menggunakan notasi ilmiah, 3) Terdapat 37% peserta didik yang tidak dapat menyatakan bentuk bilangan berpangkat ke bentuk akar, 4) Terdapat 43,75% peserta didik yang tidak dapat menyatakan bentuk akar ke bentuk pangkat, 5) Terdapat 81,25% peserta didik tidak dapat menyederhanakan bentuk akar.

Hasil analisis tes diagnostic yang dilaksanakan oleh peneliti didukung oleh temuan peneliti lain yaitu Nurdin & Hartati (2019) mengisyaratkan jika kesalahan merupakan adanya suatu penyimpangan dari hal yang seharusnya terjadi dan jelas kebenarannya telah disepakati bersama yang sistematis dan konsisten. Sedangkan Rismawati dan Asnayani (2019) menyiratkan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal lebih dominan pada kesalahan konsep. Peserta didik keliru dalam menjalankan langkah-langka prosedur operasi aljabar pada bilangan berpangkat,

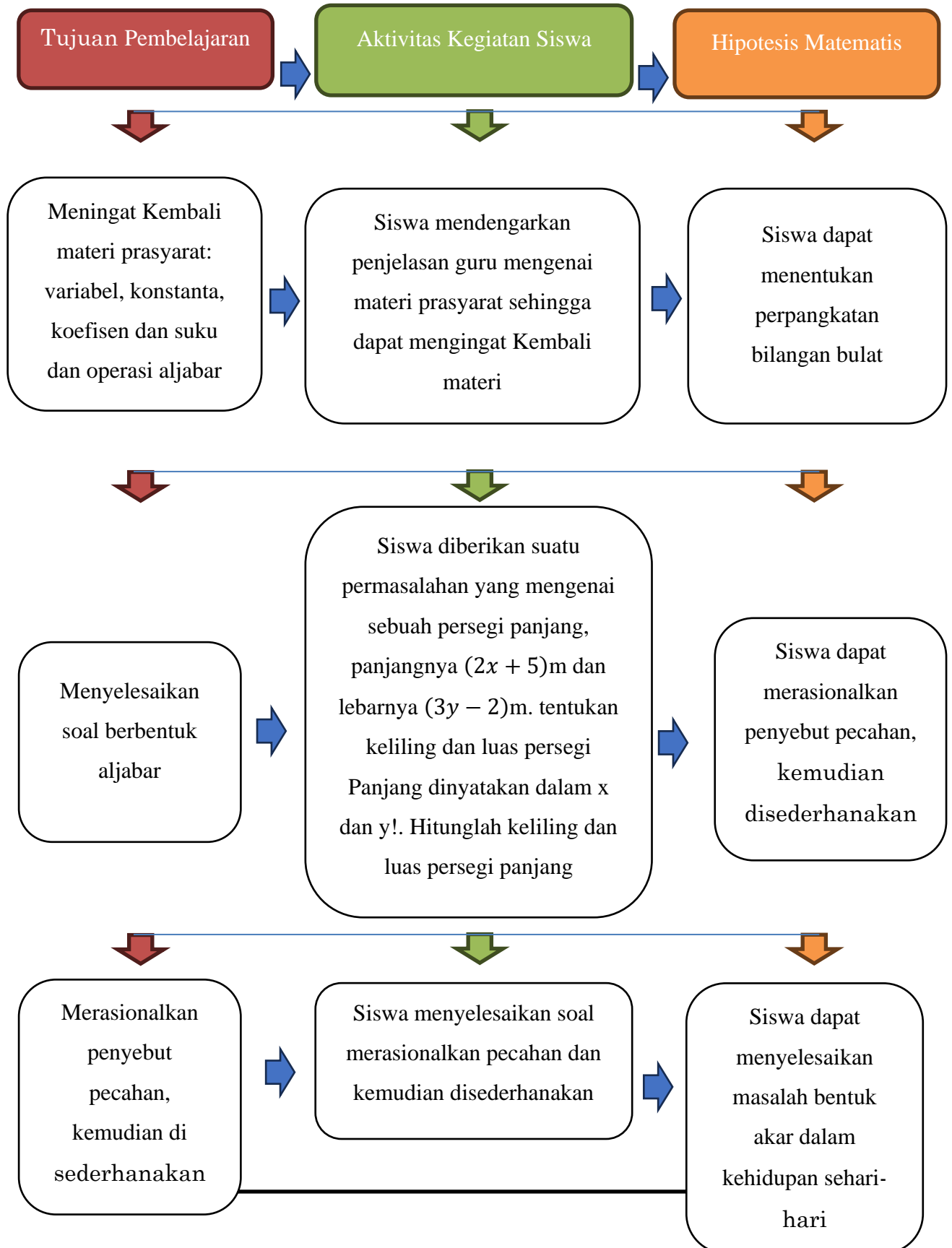
beberapa diantaranya keliru menjawab karena terburu-buru dalam menyelesaikan soal, sehingga mereka terlupa pada sifat perkalian, pembagian.

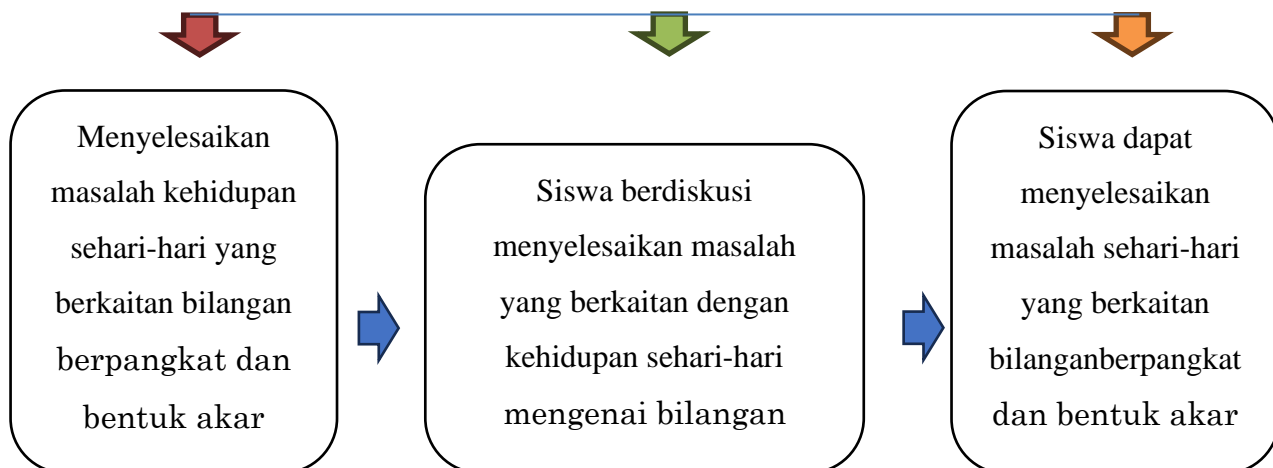
Learning Obstacle yang dialami oleh peserta didik selain disebabkan karena desain pembelajaran yang kurang tepat disebabkan oleh buku teks yang menjadi suatu pegangan guru kurang berkualitas. Guru seharusnya menggunakan buku teks yang berkualitas hal ini sesuai dengan adanya pernyataan dari Agustina, Nurhidayah, dan Wiratomo (2020) bahwa untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal dibutuhkan buku teks Pelajaran yang berkualitas. Oleh karena itu peneliti melakukan analisis terhadap buku teks yang menjadi acuan guru. Setelah melakukan analisis terhadap buku teks ditemukan hasil bahwa buku teks tidak menjelaskan secara runtun langka-langka penyelesaian penyelesaian dari bilangan berpangkat dan bentuk akar, cara penyelesaiannya sedikit rumit dan susah dipahami.

Kegiatan yang dilakukan peneliti selanjutnya ialah melakukan analisis terhadap RPP yang digunakan oleh guru. Setelah melakukan analisis didapatkan hasil bahwa terdapat suatu kekurangan terhadap RPP yang tidak mengandung unsur menciptakan karya, tidak mengandung rencana kegiatan tindak lanjut (penugasan, remedial, pengayaan). Selanjutnya melakukan analisis wawancara terhadap guru mata Pelajaran matematika di SMP Azharyah Palembang dan didapatkan hasil kesimpulan bahwa peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan bilangan berpangkat dan bentuk akar.

Uraian diatas merupakan penjelasan dari *Learning Obstacle* yang sering dialami peserta didik serta penyebabnya. Untuk mengatasi *Learning Obstacle* yang dialami peserta didik tentunya dibutuhkan suatu lintasan belajar yang sesuai dengan alur berfikir belajar peserta didik. Dalam hal itu peserta didik tentunya mempunyai karakteristik alur belajar yang berbeda-beda dalam proses pembelajaran dikarenakan terdapat perbedaan pengalaman belajar dan beragamnya pengetahuan yang tercipta dari segi pembelajaran tersebut (Suryadi, 2019). Oleh karena itu sebagai guru dapat memprediksi alur belajar peserta didik, hal ini dapat disebut sebagai *Hypothetical Learning Trajectory* atau lintasan belajar peserta didik. *Hypothetical Learning Trajectory* digunakan sebagai panduan untuk merancang atau membuat desain

pembelajaran yang kemudian dapat digunakan untuk mengatasi hambatan belajar peserta didik.





Merah = Tujuan Pembelajaran

Hijau = Aktivitas Kegiatan Siswa

Orange = Hipotesis matematis

Gambar 1. *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* Materi Perpangkatan dan Bentuk Akar

Hypothetical Learning Trajectory pada penelitian ini disusun dan dirancang berdasarkan *learning obstacle* yang muncul pada penelitian ini. Berikut ini merupakan penjelasan dari *Hypothetical Learning Trajectory* pada penelitian ini sebagai berikut. Mengingat Kembali materi prasyarat: variabel, konstanta, koefisien, suku dan operasi bilangan aljabar sebagai dasar untuk mempelajari materi perpangkatan dan bentuk akar. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik yaitu peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai materi prasyarat sehingga peserta didik dapat mengingat kembali materi prasyarat. Hipotesis dalam pembelajaran yaitu peserta dapat memahami materi prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari materi perpangkatan dan bentuk akar. Menyelesaikan soal bentuk aljabar, aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik yaitu guru memberikan masalah nyata berupa kegiatan sebuah persegi panjang, peserta didik diminta untuk menentukan sebuah persegi panjang mencari keliling dan luas persegi panjang dinyatakan dalam x dan y ! dan dihitung kembali keliling dan luas persegi panjang jika $x=4$ dan $y=3$!. Permasalahan ini akan disajikan oleh guru melalui lembar kerja peserta didik.

Hipotensis dalam pembelajaran ini yaitu peserta didik dapat memahami soal bentuk aljabar

Merasionalkan penyebut pecahan, kemudian disederhanakan. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik yaitu menyelesaikan soal merasionalkan bentuk akar, kemudian disederhanakan. Hipotensis dalam pembelajaran ini yaitu peserta didik dapat merasionalkan bentuk akar kemudian disederhanakan. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan bilangan berpangkat. Sktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik berdiskusi untuk menyelesaikan masalah mengenai kehidupan sehari-hari, mencari kepadatan bakteri dalam wadah. Hipotensis dalam pembelajaran ini yaitu peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari, mencari kepadatan bakteri dalam suatu wadah.

Setelah Menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* kemudian peneliti membuat desain didaktis terdapat HLT dibuat dengan tujuan agar mengatasi *Learning Obstacle* oleh peserta didik. Dalam sebuah proses pembelajaran tentunya adanya interaksi anata peserta siswa-guru-materi yang dapat disebut dengan komponen segitiga didaktis (Ssuryadi, 2019). Oleh sebab itu ketika guru membuat desain didaktis, guru sering memperhatikan dan mempertimbangkan prediksi respon peserta didik yang muncul saat proses pembelajaran berlangsung. Atas dasar prediksi respon peserta didik tersebut maka guru harus memikirkan dan menyiapkan antisipasi supaya bisa mengatasi setiap kemungkinan prediksi respon peserta didik yang terjadi. Kemampuan seorang guru yang diuraikan diatas disebut sebagai metapedadidaktik (Suryadi, 2019). Teori metapedadidaktik memiliki tiga komponen yang saling berkaitan satu sama lain yaitu kesatuan, fleksibilitas dan koherensi (Suryadi, 2019). Dalam merancang desain didaktis materi perpangkatan dan bentuk akar, peneliti menerapkan tiga komponen ini. Menurut Suryadi (2010) kesatuan yaitu kemampuan guru untuk melihat hubungan antara guru dengan peserta didik, peserta didik dan materi, dan guru dengan materi. Fleksibilitas adalah kemampuan guru untuk memikirkan prediksi respon peserta didik dan antisipasi respon peserta didik sebelum kegiatan pembelajaran. Komponen ketiga yaitu koherensi yang diartikan sebagai kemampuan guru dalam mengantisipasi respon

peserta didik yang muncul. Dalam hal membuat desain didaktis guru harus memikirkan antisipasi yang diberikan sebagai respon peserta didik yang muncul.

Terdapat situasi didaktis pada penelitian ini terdiri dari penyajian masalah perpangkatan dan bentuk akar yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari mengenai kepadatan bakteri dalam wadah, peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Teori situasi didaktis memisalkan bahwa proses pembelajaran bisa dimodelkan menjadi kegiatan yang terdiri dari tiga Langkah utam ayaitu: 1) Situasi didaktis disajikan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, 2) Peserta didik secara bersama-sama berupaya mencari untuk meningkatkan pengetahuan yang dimiliki sehingga tujuan pembelajaran yang akan dicapai lebih mudah, 3) Peserta didik diarahkan dalam mempertimbangkan sebuah kesimpulan pengetahuan. Tahap yang ada diatas bisa disebut dengan tahap aksi, tahap formulasi, dan tahap adaptasi. Pada penelitian ini proses pembelajaran diawali dengan tahap adaptasi yaitu penguatan terhadap materi prasyarat yang bertujuan agar peserta didik dapat mengingat Kembali mengenai materi prasyarat sebagai dasar mempelajari materi perpangkatan dan bentuk akar. Guru juga memberikan apersepsi dan motivasi untuk menciptakan kesiapan untuk belajar. Tahap selanjutnya ialah tahap aksi, pada tahap aksi ini guru menyajikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, kemudian peserta didik diminta untuk menyelesaikan masalah yang disajikan. Selain itu, guru memintak peserta didik untuk mengajukan pertanyaan mengenai masalah yang disajikan. Keberhasilan pada tahap aksi ini peserta didik mampu memahami, menyelesaikan pertanyaan dari guru mengenai masalah yang disajikan. Tahap selanjutnya formulasi, guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk berdiskusi secara berkelompok mengenai strategi yang tepat untuk menyelesaikan msalah yang telah disajikan dan guru mengecek pembagian tugas pada kelompok masing-masing. Setelah selesai berdiskuis guru meminta peserta didik untuk menjawab soal di papan tulis. Tahap terakhir yaitu validasi, pada tahap ini guru mengajak peserta didik untuk mengecek jawaban masing-masing sama atau tidak dengan yang dipapan tulis. Kemudian guru melakukan validasi hasil pengerjaan peserta didik.

Antisipasi Didaktis pada Materi Perpangkatan dan Bentuk Akar Berdasarkan *Learning Obstacle* Siswa

Pada saat mengadakan uji coba desain didaktis ada beberapa respon dari peserta didik atas situasi didaktis yang disajikan oleh peneliti. Kemudian guru menyiapkan sebuah antisipasi dari kemungkinan respon yang muncul. Berdasarkan teori situasi didaktis, broessau mengklasifikasi bahwa situasi didaktis terdiri dari beberapa macam yaitu situasi aksi, situasi formulasi, situasi validasi, (Suryadi, 2019). Dengan menyesuaikan teori situasi didaktis tersebut, peneliti merancang sebuah kegiatan pembelajaran pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Desain didaktis hipotetik yang telah dirancang oleh peneliti yang terdiri atas lima situasi didaktis yaitu: 1) Mengingat Kembali materi prasyarat yaitu variabel, konstanta, koefisien, suku dan operasi bilangan aljabar, 2) Menyelesaikan soal bentuk aljabar, 3) Merasionalkan penyebut pecahan, kemudian disederhanakan, 4) Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bilangan berpangkat dan bentuk akar.

Setelah peneliti menerapkan desain didaktis hipotetik, peneliti menemukan sebuah perubahan situasi didaktis hipotetik yang telah dibuat yaitu pada tahap aksi guru tidak menyajikan gambar di lembar kerja peserta didik namun guru menuliskan dipapan tulis sebuah persegi panjang, saat guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, pada desain didaktis awal saat kegiatan pembelajaran guru tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya kembali mengenai pembelajaran yang dibahas, namun diakhir pembelajaran guru menghampiri peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya kembali mengenai pembahasan yang telah dibahas sebelumnya. Selanjutnya pada tahap adaptasi pada pertemuan kedua diawal pembelajaran guru tidak memberikan motivasi kepada peserta didik hanya memberikan penjelasan tujuan pembelajaran dan memberikan gambaran tentang bilangan berpangkat dan bentuk akar. Selanjutnya pada tahap validasi pada pertemuan kedua dibagian akhir pembelajaran guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab soal akan tetapi guru tidak menjelaskan Kembali dikarenakan waktu pembelajaran telah habis.

Berdasarkan pada kegiatan pembelajaran dalam uji coba desain didaktis hipotetik dapat dilihat bahwa respon peserta didik dan antisipasi yang muncul dapat tidak sesuai dengan respon dan antisipasi yang telah dirancang oleh peneliti. Pemberian antisipasi sebagai akibat dari respon peserta didik yang tidak sesuai prediksi berkaitan dengan komponen *metapedadidaktik* yaitu komponen koherensi. Koherensi ialah sebagai kemampuan guru dalam mengantisipasi respon peserta didik yang muncul ternyata tidak sesuai dengan prediksi yang telah dirancang oleh guru pada proses pembelajaran (Suryadi 2019). Hal ini juga didukung oleh pernyataan Suryadi, (2010) yang mengungkapkan bahwa jika aksi mental yang diharapkan tidak muncul atau tidak sesuai prediksi yang ditandai dengan ketidakmampuan peserta didik dalam memahami sebuah keterkaitan objek dengan masalah yang dihadapi, maka guru dapat menerapkan teknik *scaffolding* (tindakan didaktis) sehingga dapat menciptakan suatu interaksi antar peserta didik.

(Suryadi, 2010) menjelaskan bahwa pada proses pembelajaran, Tindakan didaktis yang dipersiapkan oleh guru akan memunculkan situasi yang baru sehingga menjadi awalan terjadinya proses pembelajaran. Meskipun situasi didaktis yang disiapkan guru tidak memunculkan proses belajar, guru bisa mengatasinya dengan menggunakan suatu Teknik *scaffolding* sehingga apabila terciptanya proses pembelajaran maka akan menghasilkan situasi yang baru. Situasi baru akan tergantung pada aktifitas belajar yang dirancang oleh guru sehingga semakin beragam aktifitas belajar yang dilakukan maka akan semakin beragam juga situasi terbentuknya pada proses pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti dapat disimpulkan *Obstacle* yang terjadi pada pembelajaran materi perpangkatan dan bentuk akar yaitu: 1) Kesulitan dalam menentukan hasil operasi bilangan berpangkat; 2) kesulitan dalam Mengubah bentuk desimal enam angka di belakang koma ke dalam notasi ilmiah; 3) kesulitan dalam mengubah bentuk pangkat ke bentuk akar; 4) kesulitan dalam mengubah bentuk akar ke bentuk pangkat; 5) kesulitan dalam menyederhankan bentuk akar. Setelah peneliti melakukan analisis terhadap RPP, buku

teks, hasil wawancara dan hasil tes diagnostik penelitian menyusun HLT pada materi perpangkatan dan bentuk akar untuk mengatasi *Learning Obstacle* yang di alami siswa. HLT disusun memuat tiga komponen yaitu: 1) tujuan yang akan di capai; 2) kegiatan pembelajaran; dan 3) hipotesis matematis. Adapun alur pembelajaran atau HLT yang peneliti susun yaitu: 1) mengingat kemabali materi prasyarat: variabel, konstanta, koefisien dan suku dan operasi aljabar, 2) menyelesaikan soal berbentuk aljabar, 3) merasionalkan penyebut pecahan, kemudian di sederhanakan, 4) menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan bilangan berpangkat dan bentuk akar. Desain didaktis hipotetik pada materi perpangkatan dan bentuk akar yang peneliti susun terdiri dari empat indikator pencapaian kompetensi dimana empat indikator ini merupakan situasi didaktis yang peneliti sajikan pada desain didaktis, yaitu 1) mengingat kemabali materi prasyarat: variabel, konstanta, koefisien dan suku dan operasi aljabar; 2) menyelesaikan soal berbentuk aljabar; 3) merasionalkan penyebut pecahan ,kemudian di sederhanakan; 4) menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan bilangan berpangkat dan bentuk akar. Ketika menerapkan desain didaktis peneliti menggunakan media.

REFERENSI

- Adinawan, M. C. 2017. *Matematika Smp Jilid 3A kelas IX Semester I*. Taryo, & B. Sutrisno, Eds. Jakarta.
- Agustina, L., Nurhidayah, D., & Wiratomo, Y. 2020. *Analisis Materi dan Penyajian pada Buku Teks Matematika SMP/Mts untuk kelas VIII. Proseding Seminar Nasional dan Diskusi Panel Pendidikan Matematika Universitas PGRI*, 359-370.
- Aledya, V. 2019. *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa. Pendidikan Matematika Universitas Medan*, 1-7.
- Amalya, A. Y. 2020. *Desain Didaktis Keliling Persegi melalui Model Pembelajaran SPADE*. hal. 7.

- Arifin, F., & Herman, T. (2018). *Pengaruh Pembelajaran E-Learning Model Web Centric Course Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa*. Jurnal pendidikan Matematika, 1-12.
- Brousseau, C. 2002. *Theory Of Didactical Situation In Mathematics*. kluwer Academic Pulishers.
- Clements, D., & Sarama, J. 2004. *Learning Trajectories In Mathematics Education*. Mathematical Thinking and Learning, 81-89.
- Dewi, F. C., Mahani, P., & Wijayanti, d. 2021. *Hambatan Epistemologi Siswa Dalam Marei Persamaan Eksponen*. Jurnal equation teori dan penelitian pendidikan matematika, 4 nomer 1, 1-14.
- Firyadani, F. A. 2020. *Analisis Buku Siswaa Matematika Kurikulum 2013 Kelas Ix Smp Ditinjau Dari Implementasi Pendekatan Sainifik Dan Penilaian Autentik*. Jurnal Pendidikan Matematika, 3.
- Fuadiah, N. F. 2017. *Hypothetical Learning Trajectory Dan Perannya Dalam Perencanaan Pembelajaran Matematika*. Seminar nasional matematika dan pembelajarannya.
- Fuadiah, N. F. 2019. *Hypothetical Learning Tracjectory Dan Perannya Dalam Perencanaan Pembelajaran Matematika*. Learning trajectory, Hypothecal Learning Trajectory.
- Fuadiah, N. F. 2018. *Penerapan model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SD*. Jurnaal Primary Program Studi Pendidikan Guru sekolah dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau 7(1), 7.
- Julianti, F. A., Fuadiah, N. F., & Indasari, M. 2020. *Desain Didaktis Pembelajaran Bilangan Cacah Untuk Kelas III SD*. Desain Didaktis Pembelajaran, 347-355.
- Lagalante, R., Suharna, H., & Wilda, T. S. 2022. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar*. Jurnal pendidikan Guru matematika, 2, 186.
-

- Lestari, M. A., Fuadiah, N. f., & Henni, R. 2023. *Desain Didaktis Keliling Persegi Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. Jurnal edukasi Matematika dan Sains, 28.
- Manibuy, R. d. 2014. *Analisis kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo pada Kelas X Sama Negeri 1 Plus Di Kabupaten Nabire-Papua*. Jurnal Elektronik Pembelajaran Maytematika, 2.
- Rangkuti, & Siregar. 2019. *Lintasan Belajar Teorema Pythagoras Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Jurnal ilmu-ilmu pendidikan dan sains, 149-162.
- Risdaniati, E., Yunian Putra, R. W., & Ambarwati, R. 2021. *Perpangkatan dan Bentuk Akar*. Bandar Lampung: Arjasa Pratama