



Desain Didaktis untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian di Kelas V Sekolah Dasar

Fatma Maulida¹, Dindin Abdul Muiz Lidinillah², Ika Fitri Apriani³

¹ Universitas Pendidikan Indonesia; Indonesia

² Universitas Pendidikan Indonesia; Indonesia

³ Universitas Pendidikan Indonesia; Indonesia

ARTICLE INFO

Keywords:

Desain Didaktis;
Berpikir Aljabar;
Perkalian;
Pembagian;

Article history:

Received 2025-05-05

Revised 2025-08-19

Accepted 2025-08-29

ABSTRACT

Algebra learning in elementary school has a crucial role as a foundation for students in understanding algebra at a higher level. But in reality, many learning obstacles arise in learning algebra, especially in multiplication and division materials. Therefore, to overcome the learning obstacles faced, the researcher aims to create meaningful learning for students through the development of didactic designs that can facilitate algebraic thinking skills, especially in multiplication and division materials in grade V of elementary school. The research method used in this study is *Didactical Design Research (DDR)* which consists of *prospective analysis, metapedadidactic analysis, and retrospective analysis*. The learning obstacles found are related to the difficulty of students in understanding the same concept as (=), identifying the relationship of multiplication and division, determining the final result of a problem, translating the story problem into a mathematical sentence. The learning design developed applies the Realistic Mathematics Education (RME) approach where the learning design contains four learning components, namely *contextual problem, experience based activity, bridge activity, and formal activity*. The didactic design was implemented in two cycles and it is known that the didactic design can minimize the difficulties experienced by students, as evidenced by the increase in the percentage of student response questionnaires from 90% in the initial didactic design to 92% in the implementation of the revised didactic design.

Corresponding Author:

Dindin Abdul Muiz Lidinillah

Universitas Pendidikan Indonesia; Indonesia dindin_a_muiz@upi.edu

INTRODUCTION

Aljabar merupakan salah satu elemen penting dalam pembelajaran matematika yang memberikan dasar kuat bagi kemampuan berpikir logis dan analitis siswa (Dwirahayu, Halpiani, & Kustiawati, 2019). Berpikir aljabar disebut sebagai salah satu keterampilan penting dalam memecahkan masalah matematika yang melibatkan pengamatan pola, penggunaan simbol, serta eksplorasi konsep pola dan fungsi (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2015). Keterampilan ini memungkinkan siswa untuk membangun proses berpikir yang lebih mendalam dan melihat matematika bukan hanya sebagai operasi numerik, tetapi juga sebagai pola dalam masalah sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep matematika secara lebih komprehensif (Windsor, 2010).

Pembelajaran aljabar di sekolah dasar memiliki peran krusial sebagai pondasi bagi siswa dalam memahami aljabar di jenjang yang lebih tinggi. Drijvers *et al.*, (2011) menyoroti pentingnya peran aljabar dasar sebagai fondasi dalam pengembangan pemikiran aljabar yang lebih kompleks. Konsep-konsep aljabar dasar perlu diperkenalkan lebih awal agar siswa dapat memahaminya dengan baik dan tidak mengalami kesulitan ketika belajar aljabar lanjutan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aljabar seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit bagi siswa sekolah menengah, dan banyak di antara mereka menghadapi hambatan dalam memahami konsep maupun melakukan operasi aljabar secara tepat (Ardiansari, 2017). Hal ini terjadi karena pemahaman aljabar awal di sekolah dasar masih kurang baik sehingga siswa kesulitan untuk memahami aljabar yang lebih kompleks (Saragih, 2018).

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan oleh peneliti terhadap penelitian terdahulu, ditemukan berbagai hambatan belajar (*learning obstacle*) pada pembelajaran aljabar materi perkalian dan pembagian. Fauziah *et al.*, (2023) dalam penelitiannya yang berjudul "*Obstacle to Learning Algebra in Elementary Schools*" menemukan *learning obstacle* terkait materi aljabar berkenaan dengan kesulitan siswa dalam menentukan bilangan yang belum diketahui dalam sebuah persamaan perkalian dan pembagian, menyelesaikan hubungan operasi perkalian dan pembagian, serta menemukan hubungan operasi perkalian dan pembagian. Kaitannya dengan permasalahan tersebut, peneliti menganggap bahwa siswa mengalami hambatan belajar yang berupa hambatan didaktis, yaitu hambatan yang muncul karena ketidaktepatan guru dalam merancang atau menyusun pembelajaran. Hambatan didaktis tersebut menyebabkan siswa juga mengalami hambatan ontogenik yang berkaitan dengan keterbatasan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir serta hambatan epistemologis yang berkaitan dengan kesalahan konsep berpikir.

Penelitian di atas didukung oleh studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti di salah satu sekolah dasar Kota Tasikmalaya. Peneliti melakukan wawancara dan uji *learning obstacle* dengan memberikan soal tes mengenai materi aljabar yang dilakukan kepada siswa kelas V sekolah dasar. Setelah pemberian tes tersebut, ditemukan bahwa jumlah siswa yang mengalami hambatan belajar atau *learning obstacle* mencapai 18 siswa (62%) dari total 29 siswa. Melalui wawancara untuk mengetahui alur berpikir siswa, terdapat beberapa jenis kesalahan yang ditemukan yaitu siswa masih belum memahami konsep perkalian dan pembagian, siswa keliru dalam menggunakan konsep operasi hitung perkalian dan pembagian, siswa tidak dapat menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian, serta siswa juga tidak dapat menerjemahkan soal cerita menjadi sebuah kalimat matematika.

Selain wawancara dengan siswa, peneliti juga melakukan wawancara dengan guru untuk mengetahui masalah yang biasa muncul saat pembelajaran aljabar berlangsung. Guru menyampaikan bahwa siswa masih kesulitan dalam menentukan nilai-nilai yang rumpang dalam sebuah kalimat matematika serta masih kesulitan dalam menerjemahkan soal cerita ke dalam kalimat matematikanya. Guru juga menyampaikan bahwa siswa memiliki minat belajar yang kurang karena siswa telah

menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Lebih lanjut peneliti mengajukan pertanyaan terkait bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran matematika khususnya aljabar, namun ternyata bahan ajar yang digunakan masih minim dan seadanya yaitu berasal dari internet atau berpaku pada buku paket yang mana belum tentu sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa. Melalui hasil tes diagnostic dan wawancara kepada siswa serta guru, hambatan belajar atau *learning obstacle* yang ditemukan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama yaitu hambatan ontogenik, didaktis, dan epistemologis.

Hambatan yang ditemukan menunjukkan keterbatasan siswa dalam mengaitkan pengetahuan yang diperoleh dengan konteks yang lebih luas, serta kurangnya pemaknaan dalam pengalaman belajar melalui bahan ajar yang diterapkan selama proses pembelajaran. Akibatnya, siswa belum terbiasa menghadapi soal-soal yang disajikan oleh peneliti dan mereka kesulitan dalam menyelesaikannya secara efektif. *Learning obstacle* atau hambatan belajar yang muncul dapat diatasi dengan melakukan pembelajaran yang bermakna bagi siswa. Polman, Hornstra, & Volman (2021) mengungkapkan bahwa pembelajaran bermakna bertujuan untuk mendorong pemahaman yang lebih mendalam dengan menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari serta mengingatnya dalam jangka waktu yang panjang. Oleh karena itu, Guru perlu mempersiapkan berbagai aktivitas pembelajaran aljabar di kelas dengan cermat, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi, untuk mendukung proses belajar siswa secara optimal (Yustiana & Kusumadewi, 2020).

Aktivitas pembelajaran yang dirancang oleh guru dapat dikemas dalam sebuah desain didaktis. Ruthven *et al.*, (2009) menjelaskan bahwa desain didaktis merupakan desain dari lingkungan belajar serta urutan pembelajaran yang berasal dari analisis suatu permasalahan pada pembelajaran tertentu. Selain itu, desain didaktis juga dapat dipandang sebagai bahan ajar yang memuat aktivitas pembelajaran dan dibuat berdasarkan penelitian tentang hambatan belajar pada materi tertentu (Putra & Setiawati, 2018). Tujuan utama dari desain didaktis adalah merancang urutan pembelajaran yang tidak hanya dapat diterapkan secara luas dalam situasi kelas yang umum tetapi juga cukup mendalam untuk mencapai hasil yang diharapkan dengan konsisten (Yunarti, 2014).

Nisa *et al.*, (2023) melalui penelitiannya yang berjudul "Desain Didaktis Elemen Aljabar Pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar" telah merancang sebuah desain didaktis untuk mengatasi *learning obstacle* yang muncul pada pembelajaran elemen aljabar. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa desain didaktis bahan ajar dapat meminimalisir *learning obstacle* dan meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa. Desain didaktis bahan ajar Aljabar ini memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara sesuai dengan pengetahuan yang telah mereka miliki. Dalam proses pengembangan kemampuan berpikir Aljabar, siswa dilatih untuk tidak hanya berfokus pada langkah-langkah prosedural dalam perhitungan. Pratama *et al.*, (2024), juga menyampaikan dalam penelitiannya yang berjudul "Desain Didaktis Pola Bilangan untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Aljabar di kelas V Sekolah Dasar" bahwa desain didaktis yang dirancang dapat mengurangi *learning obstacle* yang ditemukan. Desain didaktis berpikir aljabar ini dapat berfungsi sebagai acuan bagi guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran, khususnya terkait cara penyajian materi.

Oleh karena itu, untuk mengatasi hambatan belajar yang dihadapi, peneliti bertujuan menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa melalui pengembangan desain pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar siswa. Artikel ini akan menyajikan: 1) hambatan belajar yang ditemukan pada pembelajaran aljabar materi perkalian dan pembagian 2) desain didaktis yang dapat dikembangkan pada pembelajaran aljabar perkalian dan pembagian berdasarkan hambatan belajar yang ditemukan; 3) menjelaskan proses dan hasil implementasi desain didaktis; 4) desain didaktis revisi berdasarkan analisis hasil implementasi desain didaktis yang telah dilakukan.

METHODS

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Didactical Design Research* (DDR). Menurut Suryadi (2019), *Didactical Design Research* (DDR) didefinisikan sebagai rangkaian aktivitas yang diformulasikan untuk menghasilkan desain didaktis baru yang meliputi proses sebelum pembelajaran, saat pembelajaran berlangsung, dan setelah pembelajaran, berdasarkan *learning obstacle* yang ditemukan. Adapun tahapan dari DDR menurut (Suryadi, 2019) yaitu: (1) analisis situasi didaktis (*prospective analysis*) yang akan melibatkan desain didaktis hipotesis termasuk Antisipasi Didaktis Pedagogis (ADP), (2) analisis metapedadidaktik (*metapedadidactic analysis*) yang merupakan tahap mengimplementasikan desain didaktis yang telah disusun, dan (3) analisis retrospektif (*retrospective analysis*) yang merupakan refleksi dari semua respon yang terjadi di kelas sebagai pertimbangan untuk memperbaiki desain didaktis.

Penelitian *didactical design research* ini dilakukan di SDN Pahlawan dan SDN 2 Nagawangi. Kedua sekolah tersebut juga merupakan lokasi tempat peneliti melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui *learning obstacle* atau hambatan belajar siswa dalam pembelajaran aljabar. Peserta didik sekolah dasar menjadi responden sekaligus subjek dalam penelitian ini. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yakni tahap studi pendahuluan dan tahap perancangan desain didaktis. Studi pendahuluan dilaksanakan di kelas Vb SDN Pahlawan dan kelas Vb SDN 2 Nagawangi, kemudian peneliti mengembangkan desain didaktis yang implementasinya juga dilakukan di kelas-kelas tersebut.

Penelitian ini menerapkan teknik triangulasi untuk mengumpulkan data. Menurut Sugiyono (2022), triangulasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengombinasikan berbagai teknik dan sumber data yang tersedia. Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi tes, observasi partisipatif, wawancara semi terstruktur, dan studi dokumentasi. Peneliti kemudian membuat instrument penelitian berupa soal tes untuk digunakan pada saat studi pendahuluan, lembar observasi dan lembar wawancara yang diharapkan dapat melengkapi data penelitian. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan analisis data mengikuti sintesis dari Miles & Huberman (dalam Sugiyono, 2022) yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

FINDINGS

***Learning Obstacle* pada Pembelajaran Aljabar Perkalian dan Pembagian**

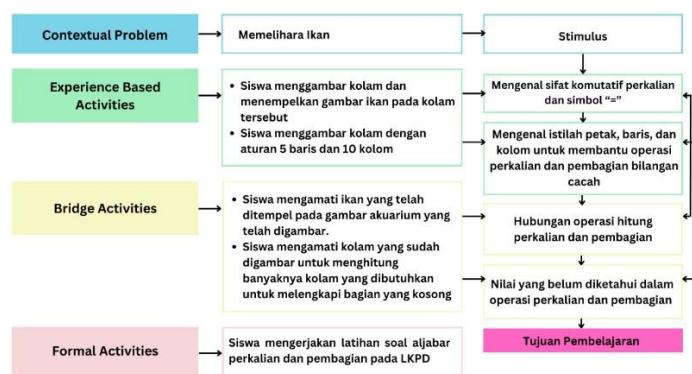
Hambatan yang muncul dalam kegiatan pembelajaran disebut sebagai *learning obstacle* (Moru, 2007). Analisis hambatan belajar ini dilakukan dengan studi pendahuluan yang dilakukan di SDN Pahlawan dan SDN 2 Nagawangi. Pada penelitian ini, siswa diberikan instrumen tes berupa lima soal uraian dengan tujuan untuk mengungkap *learning obstacle* serta mengukur kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah perkalian dan pembagian. Setelah siswa mengerjakan soal-soal tersebut, peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui alur berpikir siswa dalam mengerjakan soal-soal yang disajikan. Peneliti menemukan beberapa *learning obstacle* (hambatan belajar) yang dapat diklasifikasikan dalam beberapa tipe sebagai berikut.

1. *Learning Obstacle* tipe 1 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam memahami konsep sama dengan (=) sebagai hubungan keseimbangan antara dua nilai atau ekspresi.
2. *Learning Obstacle* tipe 2 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam mengidentifikasi hubungan atau pola persamaan perkalian dan pembagian.
3. *Learning Obstacle* tipe 3 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menentukan hasil akhir suatu permasalahan karena kesalahan dalam teknik penyelesaian perkalian dan pembagian.
4. *Learning Obstacle* tipe 4 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menerjemahkan soal cerita menjadi kalimat matematika.

Desain Didaktis Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian

Learning obstacle dalam pembelajaran aljabar materi perkalian dan pembagian di kelas V telah dianalisis oleh peneliti untuk kemudian dirancang sebuah desain pembelajaran dengan tujuan untuk mengantisipasi dan mengurangi hambatan belajar atau *learning obstacle* yang ditemukan. Peneliti menganalisis capaian pembelajaran fase C untuk menentukan alur tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Berdasarkan analisis capaian pembelajaran aljabar fase C, disusunlah alur tujuan pembelajaran dalam desain didaktis yaitu: 1) Mengetahui sifat komutatif perkalian dan simbol sama dengan (=); 2) Menemukan hubungan antara operasi hitung perkalian dan pembagian bilangan cacah melalui persamaan; 3) Menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah; 4) Menentukan nilai yang belum diketahui dalam sebuah kalimat matematika berkaitan dengan operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Alur tujuan pembelajaran ini dirancang untuk dua pertemuan. Pada pertemuan pertama, akan dilaksanakan tujuan pembelajaran 1 dan 2, sedangkan pada pertemuan kedua, akan dilaksanakan tujuan pembelajaran 3 dan 4. Alokasi waktu yang dibutuhkan pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 sama yaitu 3 x 35 menit.

Desain pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menerapkan pendekatan matematika realistik yang proses pembelajarannya dimulai dengan situasi relevan dalam kehidupan sehari-hari, dengan demikian siswa dapat terlibat langsung dalam aktivitas matematika yang bermakna (Cobb, 1994). Desain didaktis yang dirancang ini memuat empat komponen pembelajaran yaitu *contextual problem*, *experience based activity*, *bridge activity*, dan *formal activity*. Hal ini didasarkan pada pendapat Gravemeijer (1994) yang menyatakan bahwa dalam pendekatan matematika realistik, pembelajaran dirancang melalui lintasan dari masalah kontekstual yang berbasis pengalaman menuju aktivitas formal, dengan aktivitas penghubung sebagai jembatan untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara bertahap. Berikut rangkaian pembelajaran yang dirancang oleh peneliti meliputi beberapa aktivitas yang disusun secara sistematis dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Skema Kegiatan Pembelajaran Aljabar

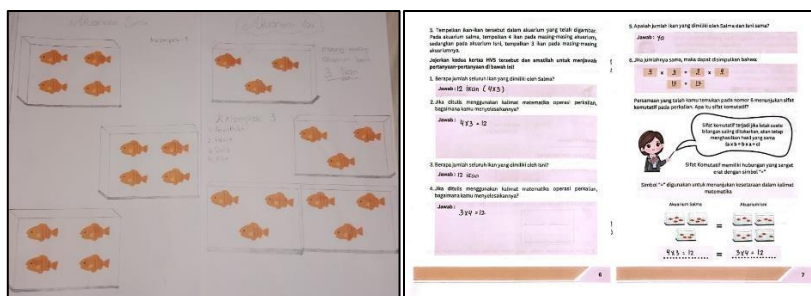
Skema pembelajaran desain didaktis awal yang telah disusun kemudian diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas dengan mempertimbangkan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) serta antisipasi didaktis dan pedagogis (ADP). Suryadi (dalam Lidinillah, 2012) menyampaikan bahwa ADP dikembangkan karena guru perlu mempertimbangkan *learning obstacle* yang mungkin muncul

pada saat pembelajaran, dengan demikian mengembangkan ADP akan berpengaruh terhadap perencanaan dalam memprediksi respon dan cara mengantisipasi respon tersebut.

Implementasi Desain Didaktis Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian

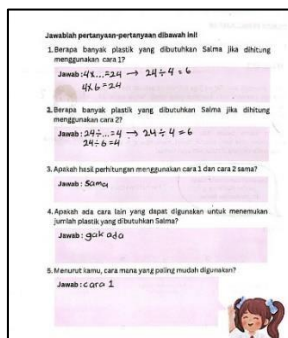
Implementasi desain didaktis berpikir aljabar materi perkalian dan pembagian ini dilakukan di kelas Vb SDN Pahlawan. Pertemuan pertama berfokus pada pengenalan simbol sama dengan ($=$) menggunakan sifat komutatif dan menemukan keterkaitan atau hubungan antara operasi perkalian dan pembagian. Sedangkan pertemuan kedua berfokus pada pengenalan istilah petak, baris, dan kolom untuk membantu operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah serta menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Proses pembelajaran dimulai dengan kegiatan pendahuluan yaitu salam, berdoa bersama, cek kehadiran, pemberian motivasi, dan dilanjutkan dengan melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam LKPD yang telah disesuaikan dengan tahapan dari Realistic mathematics education (RME).

Masalah kontekstual (*contextual problem*) yang digunakan pada pertemuan pertama ini yaitu memelihara ikan dalam akuarium. Siswa diberikan stimulus dengan beberapa gambar yang menunjukkan akuarium sebelum dan sesudah diisi dengan ikan, kemudian peneliti memberikan pertanyaan pemantik seperti “pernahkah kalian memelihara ikan?”, “apakah kalian pernah memelihara ikan dalam akuarium?”. Setelah itu, peneliti membagikan LKPD untuk dikerjakan secara berkelompok.



Gambar 2. Hasil Pekerjaan Kegiatan Ayo Lakukan LKPD 1

Gambar 2 menunjukkan kegiatan pertama dalam LKPD 1 yaitu “Ayo Lakukan”, peneliti membimbing siswa untuk menggambar akuarium pada 2 kertas HVS yang telah disediakan, menggantung gambar-gambar ikan yang telah disediakan, dan dilanjutkan dengan menempelkan gambar-gambar ikan tersebut dalam akuarium sesuai dengan instruksi LKPD 1. Kegiatan yang dilakukan oleh siswa ini sejalan dengan tahapan *Realistic Mathematics Education (RME)* yaitu *experience based activity* dimana siswa melakukan pembelajaran berbasis pengalaman. Dalam proses pembelajaran, siswa mengikuti tahapan yang telah dirancang dalam Lembar Kerja Siswa (LKPD) sekaligus menjawab serangkaian pertanyaan yang terdapat pada kegiatan 1 "Ayo Lakukan". Pertanyaan tersebut merupakan panduan bagi siswa untuk menemukan konsep tanda " $=$ " menggunakan sifat komutatif perkalian.



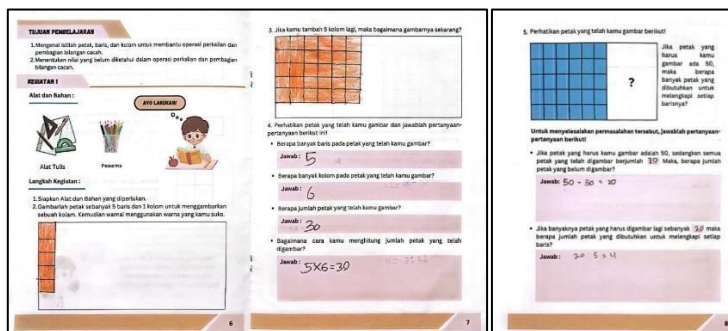
Gambar 3. Hasil Pekerjaan Kegiatan Ayo Temukan LKPD 1

Selanjutnya pada gambar 3 terdapat kegiatan kedua dalam LKPD 1 yaitu “Ayo Temukan”, Siswa dihadapkan dengan permasalahan untuk menemukan hubungan antara operasi hitung perkalian dan pembagian. Kegiatan ini mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengikuti cara-cara yang tertera dalam LKPD. Selain cara yang disajikan, siswa juga diberi kesempatan untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan caranya sendiri. Permasalahan ini digunakan sebagai jembatan proses berpikir siswa untuk memahami konsep menuju pembelajaran yang lebih formal sesuai dengan tahapan *Realistic Mathematics Education (RME)* yaitu *bridge activities*.

Setelah kegiatan “ayo lakukan” dan kegiatan “ayo temukan” selesai, siswa diarahkan untuk menyelesaikan kegiatan “ayo berlatih”. Kegiatan ini dilakukan untuk memperkuat pemahaman siswa dengan memberikan latihan-latihan soal terkait materi yang telah dipelajari yaitu mengenai konsep tanda sama dengan dan hubungan antara operasi perkalian dan pembagian. Kegiatan “Ayo Berlatih” ini termasuk dalam tahapan *formal activities* dalam *Realistic Mathematics Education (RME)*.

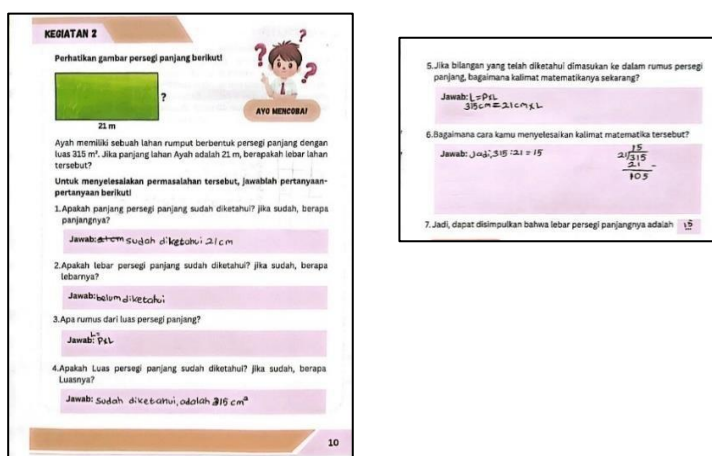
Secara keseluruhan, implementasi desain didaktis pertemuan pertama berjalan sesuai dengan prediksi yang telah disusun. Sehingga ketika ditemui suatu permasalahan, peneliti dapat mengatasinya dengan antisipasi didaktis pedagogis yang telah dirancang. Menurut Mulyana et al., (2014), Antisipasi didaktis dan pedagogis dalam desain pembelajaran memungkinkan guru untuk memprediksi respons siswa dan menyiapkan strategi yang tepat untuk mengatasi hambatan belajar, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Selain kesulitan yang telah diprediksi oleh peneliti, terdapat beberapa kesulitan yang terjadi di luar prediksi. Akuarium yang dibuat oleh siswa terlalu kecil sehingga tidak dapat menampung gambar ikan-ikan yang harus ditempel sehingga siswa perlu menggambar akuarium baru yang ukurannya lebih besar. Kemudian ada beberapa kelompok yang terbalik dalam menuliskan identitas akuarium milik Isni maupun Salma. Siswa ketika menggambar akuarium menghabiskan waktu yang cukup lama sehingga perlu diingatkan bahwa masih ada kegiatan lain yang harus diselesaikan. Namun, kesalahan-kesalahan tersebut dapat diatasi dengan adanya bimbingan dari peneliti sehingga siswa dapat memahami dan menyelesaikan kegiatan dengan baik. Respons tak terduga dari siswa selama pelaksanaan desain didaktis merupakan hal yang sering terjadi dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan prinsip fleksibilitas dalam teori metapedadidaktik, yang menegaskan bahwa guru harus mampu beradaptasi dan membimbing siswa, meskipun respons siswa berbeda dari prediksi awal (Lidinillah, 2012).

Sama halnya dengan pertemuan pertama, proses pembelajaran pada pertemuan kedua juga dimulai dengan pengenalan masalah kontekstual (*contextual problem*) berupa pembuatan kolam budidaya ikan. Siswa diberikan stimulus dengan beberapa gambar pada LKPD 2 yang menunjukkan lahan kosong sebelum dibuat kolam dan lahan yang telah dibuat kolam berpetak. Sebelum masuk dalam penyelesaian masalah, peneliti menjelaskan tiga istilah penting yang perlu siswa ketahui yaitu terkait dengan petak, baris, dan kolom. Istilah-istilah tersebut nantinya akan membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKPD 2.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan Kegiatan Ayo Lakukan LKPD 2

Gambar 4 menunjukkan hasil kegiatan pertama dalam LKPD 2 yaitu kegiatan “Ayo Lakukan”, Peneliti membimbing siswa untuk menggambar petak sebanyak 5 baris dan 1 kolom untuk merepresentasikan kolam-kolam, kemudian siswa diminta untuk menambahkan petak sebanyak 5 kolom lagi. Kegiatan yang dilakukan oleh siswa ini sejalan dengan tahapan *Realistic Mathematics Education (RME)* yaitu *experience based activity*. Setelah gambar tersebut selesai, siswa diminta untuk mengamati dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan. Pertanyaan tersebut merupakan jembatan proses berpikir siswa untuk memahami konsep menuju pembelajaran yang lebih formal yaitu dapat menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Tahapan ini sesuai dengan tahapan *Realistic Mathematics Education (RME)* yaitu *bridge activities*.



Gambar 5. Hasil Pekerjaan Kegiatan Ayo Mencoba LKPD 2

Selanjutnya pada kegiatan kedua “Ayo Mencoba”, Siswa dihadapkan dengan permasalahan untuk menemukan nilai yang belum diketahui dalam operasi hitung perkalian dan pembagian. Kegiatan ini berkaitan dengan materi pengukuran bangun datar sehingga siswa memerlukan pengetahuan dasar mengenai rumus luas persegi panjang. Pada kegiatan ini, siswa diarahkan untuk mencari nilai yang belum diketahui dari kalimat matematika yang didapatkan dari rumus luas persegi panjang. Permasalahan yang disajikan dalam kegiatan “Ayo Mencoba” ini dapat diselesaikan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan dengan runtut.

Sama halnya dengan LKPD 1, siswa juga diarahkan untuk menyelesaikan kegiatan “ayo berlatih” di LKPD 2. Kegiatan ini dilakukan untuk memperkuat pemahaman siswa dengan memberikan latihan-latihan soal terkait materi yang telah dipelajari yaitu mengenal istilah petak, baris, dan kolom untuk membantu operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah, serta menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah.. Kegiatan “Ayo

Berlatih” ini termasuk dalam tahapan *formal activities* dalam *Realistic Mathematics Education (RME)*.

Secara keseluruhan, implementasi desain didaktis pertemuan kedua juga berjalan sesuai dengan prediksi yang telah disusun. Sehingga ketika ditemui suatu permasalahan, peneliti dapat mengatasinya dengan antisipasi didaktis pedagogis yang telah dirancang. Namun terdapat beberapa kesulitan yang terjadi di luar prediksi salah satunya ketika siswa mencoba menyelesaikan langkah kegiatan pada kegiatan “Ayo Lakukan” nomor 3 yaitu menambahkan 5 kolom pada gambar yang telah dibuat. Seharusnya gambar yang dibuat menjadi 5 baris dan 6 kolom, tetapi terdapat beberapa kelompok yang gambar akhirnya menjadi 5 kolom 5 baris. Hal ini terjadi karena kesalahpahaman siswa dalam memahami perintah yang diberikan. Kesulitan yang dialami oleh siswa dapat diatasi dengan adanya bimbingan dari peneliti sehingga siswa dapat memahami dan menyelesaikan kegiatan dengan baik.

Setelah proses pembelajaran selesai dilakukan dalam dua pertemuan, peneliti membagikan angket untuk mengumpulkan respon siswa mengenai pembelajaran dengan desain didaktis yang telah dirancang. Respon siswa terhadap desain didaktis pada siklus pertama yang melibatkan 23 siswa kelas VB SDN Pahlawan ini menunjukkan rata-rata persentase sebesar 90% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Namun, Berdasarkan hasil analisis terhadap implementasi desain awal, diketahui bahwa desain didaktis ini masih memerlukan penyempurnaan baik dari aspek desain, metode pengajaran, prediksi respon siswa dan antisipasi didaktis pedagogis. Penyusunan kalimat pada LKPD perlu disederhanakan dan petunjuk dalam LKPD masih berpotensi menyebabkan kesalahpahaman atau penafsiran yang keliru oleh siswa. perbaikan ini diperlukan karena sebagian siswa masih menghadapi kesulitan dalam mengikuti urutan kegiatan dan menyelesaikan LKPD yang telah dirancang oleh peneliti. Alokasi waktu juga perlu diperhatikan kembali agar pembelajaran desain didaktis berpikir aljabar materi perkalian dan pembagian dapat berjalan lebih efektif dan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Desain Didaktis Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian Revisi

Desain didaktis revisi merupakan versi yang telah diperbaiki dari desain didaktis awal setelah pelaksanaan implementasi. Desain ini disusun untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang muncul saat implementasi desain awal. Pada desain didaktis revisi, urutan kegiatan tetap sama dengan desain didaktis awal, tetapi perbaikan dilakukan pada tampilan bahan ajar, pengaturan waktu, penyampaian instruksi untuk setiap kegiatan, serta kalimat yang digunakan. Desain didaktis revisi yang telah dirancang kemudian diimplementasikan di kelas Vb SDN 2 Nagarawangi yang tentunya dengan memperhatikan HLT dan ADP yang telah direvisi.

Setelah dilakukan revisi desain didaktis, implementasi pertemuan pertama di siklus kedua ini menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan siswa yang terjadi pada pertemuan pertama siklus pertama mulai berkurang. Pada pertemuan ini, siswa dapat mengikuti langkah-langkah dalam LKPD dengan baik karena susunan kalimatnya sudah diperbaiki agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Hal ini dapat dilihat melalui hasil pekerjaan siswa ketika semua kelompok berhasil memberikan identitas akuarium dengan benar tanpa tertukar, semua kelompok juga berhasil menggambar akuarium dengan ukuran yang pas yaitu tidak terlalu kecil atau terlalu besar. Kemudian pada akhir kegiatan terdapat perintah untuk menuliskan kalimat matematika dari gambar yang disajikan, siswa tidak lagi kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan “Ayo Temukan” dimana siswa dihadapkan dengan permasalahan untuk menemukan hubungan antara operasi hitung perkalian dan pembagian menggunakan cara-cara yang disajikan dalam LKPD. Pada kegiatan ini, siswa tidak terlihat merasa kebingungan seperti pada siklus 1 karena beberapa kalimat telah diperbaiki agar lebih mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda. Siswa juga diminta untuk menyelesaikan kegiatan “Ayo Berlatih” secara individu untuk memperkuat pemahaman dengan memberikan latihan-latihan soal terkait materi yang telah dipelajari. Kalimat pada permasalahan yang disajikan dalam kegiatan “Ayo Berlatih” desain didaktis revisi ini terdapat sedikit perbaikan agar lebih mudah dipahami oleh

siswa. Berdasarkan implementasinya pada siklus kedua, hampir semua siswa memahami soal cerita dengan kalimat yang telah diperbaiki tersebut.

Pada pertemuan kedua, hambatan-hambatan yang dialami oleh siswa juga dapat diminimalisir. Dalam kegiatan pertama "Ayo Lakukan", siswa diminta untuk menggambarkan petak sebanyak 5 baris dan 1 kolom untuk merepresentasikan kolam-kolam, kemudian siswa diminta untuk menambahkan petak sebanyak 5 kolom lagi. Terdapat kalimat dalam langkah-langkah pengerjaan yang diperbaiki sehingga ketika desain didaktis revisi diimplementasikan, siswa tidak lagi kebingungan dalam menyelesaikan setiap langkahnya. Hal ini dapat dilihat melalui hasil pekerjaan siswa ketika semua kelompok berhasil menggambar petak sebanyak 5 baris dan 6 kolom dengan benar, tidak seperti pada siklus pertama dimana banyak siswa yang masih menggambar petak dengan aturan yang kurang tepat yaitu 5 baris dan 5 kolom.

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan "Ayo Mencoba" dimana siswa dihadapkan dengan permasalahan untuk menemukan nilai yang belum diketahui dalam operasi hitung perkalian dan pembagian. Kegiatan "Ayo Mencoba" ini tidak dilakukan perubahan pada desain didaktis revisi karena pada siklus pertama, respon siswa sudah baik dan kesalahan yang muncul hanya terkait penghitungan secara teknis sehingga dapat diantisipasi menggunakan antisipasi didaktis pedagogis yang sudah disusun sebelumnya. Hal ini juga terjadi pada siklus kedua, respon siswa sudah baik dan dapat mengikuti setiap langkah-langkah dalam LKPD dengan benar.

Sama halnya dengan pertemuan pertama, pada pertemuan kedua juga terdapat kegiatan "Ayo Berlatih" yang dilakukan secara individu untuk memperkuat pemahaman siswa dengan memberikan latihan-latihan soal terkait materi yang telah dipelajari. Tidak ada perbaikan yang dilakukan dalam desain didaktis revisi karena pada siklus pertama, siswa sudah mampu memahami dan menyelesaikan kegiatan tersebut dengan baik. Berdasarkan implementasinya pada siklus kedua, terdapat beberapa siswa yang sedikit kebingungan mengenai langkah awal yang harus dilakukan, namun hal tersebut dapat diatasi menggunakan antisipasi didaktis pedagogis yang telah dirancang.

Setelah proses pembelajaran selesai dilakukan dalam dua pertemuan, peneliti membagikan angket untuk mengumpulkan respon siswa mengenai pembelajaran dengan desain didaktis yang telah direvisi. Respon siswa terhadap desain didaktis pada siklus kedua yang melibatkan 25 siswa kelas VB SDN 2 Nagrawangi ini menunjukkan rata-rata persentase sebesar 92 % yang termasuk dalam kategori sangat baik. Desain didaktis revisi ini sudah lebih baik jika dibandingkan dengan desain didaktis awal. Hal ini terlihat dari hasil implementasi siklus kedua yang menunjukkan bahwa kesulitan pada siklus pertama dapat dikurangi melalui rancangan didaktis yang telah direvisi. Berdasarkan angket respons siswa terhadap desain didaktis revisi juga menunjukkan hasil yang meningkat. Siswa cenderung tidak menghadapi banyak kesulitan, karena langkah-langkah dan susunan kalimat dalam LKPD menggunakan bahasa yang lebih jelas dan mudah dipahami. Meski demikian, rancangan ini masih memerlukan perbaikan lebih lanjut, terutama pada pengaturan desain dan pertimbangan alokasi waktu.

DISCUSSION

***Learning Obstacle* pada Pembelajaran Aljabar Perkalian dan Pembagian**

Peneliti menemukan beberapa *learning obstacle* (hambatan belajar) yang dapat diklasifikasikan dalam 4 tipe sebagai berikut.

1. *Learning Obstacle* tipe 1 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam memahami konsep sama dengan (=) sebagai hubungan keseimbangan antara dua nilai atau ekspresi. Kesulitan ini muncul karena peserta didik sering kali hanya memandang tanda sama dengan sebagai perintah untuk menghitung hasil, bukan sebagai simbol ekuivalensi. Menurut Van de Walle et al. (2015), tanda "sama dengan" seharusnya dipahami sebagai simbol keseimbangan yang menunjukkan bahwa dua ekspresi memiliki nilai yang setara.

2. *Learning Obstacle* tipe 2 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam mengidentifikasi hubungan atau pola persamaan perkalian dan pembagian. Pada dasarnya, learning obstacle ini juga disebabkan karena peserta didik belum bisa memahami konsep tanda sama dengan (=) seperti pada learning obstacle tipe 1. Savitri & Izzati (2023) menyampaikan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep persamaan karena kurang memahami tanda sama dengan sebagai relasi kesetaraan.
3. *Learning Obstacle* tipe 3 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menentukan hasil akhir suatu permasalahan karena kesalahan dalam teknik penyelesaian perkalian dan pembagian. Learning obstacle tipe 3 berkaitan dengan ketidaksiapan peserta didik dengan hal yang sifatnya teknis atau kunci dalam suatu proses belajar. Peserta didik melakukan kesalahan dalam tahapan penyelesaian operasi perkalian dan pembagian sehingga hasil akhirnya kurang tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Kanduli et al. (2018) yang menyatakan bahwa kesalahan teknis peserta didik dalam operasi aljabar, seperti perkalian dan pembagian, sering terjadi karena kurangnya ketelitian dalam teknik menghitungnya sehingga menghasilkan jawaban yang tidak benar.
4. *Learning Obstacle* tipe 4 berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menerjemahkan soal cerita menjadi kalimat matematika. Learning obstacle tipe 4 berkaitan dengan keterbatasan pemahaman atau pengetahuan peserta didik pada konteks tertentu berdasarkan pengalaman belajarnya, sehingga jika dihadapkan dengan konteks berbeda diluar pengalamannya, peserta didik akan merasa kesulitan atau bahkan tidak dapat menggunakan pengetahuan yang sudah dimilikinya. Peserta didik dalam hal ini kesulitan dalam menerjemahkan soal cerita menjadi kalimat matematikanya karena tidak terbiasa belajar dengan soal cerita. Lestari et al. (2020) juga menyampaikan bahwa peserta didik seringkali menghadapi kesulitan dalam menyusun kalimat matematika jika soal disajikan dalam bentuk cerita, sehingga penyelesaiannya menjadi kurang tepat.

Desain Didaktis Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian Awal (Siklus 1)

Desain didaktis berpikir aljabar ini disusun setelah peneliti mengkaji hambatan belajar (learning obstacles) yang muncul dalam pembelajaran aljabar materi perkalian dan pembagian di kelas V sekolah dasar. Desain didaktis ini dirancang untuk mengantisipasi dan mengurangi hambatan belajar yang dibuat dengan mempertimbangkan pencapaian tujuan pembelajaran. Peneliti melakukan analisis terhadap capaian pembelajaran elemen aljabar di fase C Kurikulum Merdeka khususnya untuk kelas V. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti menyusun Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yang mencakup tujuan pembelajaran, serangkaian aktivitas pembelajaran, dan menyiapkan strategi antisipasi didaktis pedagogis untuk mengatasi hambatan belajar yang muncul. Simon (dalam Rezky, 2019) menyampaikan bahwa Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan kerangka hipotetis yang menggambarkan lintasan belajar peserta didik melalui serangkaian aktivitas pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Simon (dalam Rezky, 2019) juga menambahkan bahwa Hypothetical Learning Trajectory terdiri dari tiga komponen yaitu tujuan pembelajaran, rangkaian tugas, dan prediksi respon peserta didik pada saat pembelajaran. Hypothetical Learning Trajectory memungkinkan pendidik untuk merancang pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan peserta didik, memfasilitasi perkembangan pemahaman konsep secara bertahap, dan mendukung pengambilan keputusan pedagogis yang lebih tepat (Clements & Sarama, 2012).

Desain pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menerapkan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) yang proses pembelajarannya dimulai dengan situasi relevan dalam kehidupan sehari-hari, dengan demikian peserta didik dapat terlibat langsung dalam aktivitas matematika yang bermakna (Cobb, 1994). Penggunaan masalah berbasis konteks memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika karena dapat membantu peserta didik memvisualisasikan serta memahami permasalahan matematika yang ditemui (Putrawangsa & Hasanah, 2018).

Pembelajaran yang dirancang dalam desain didaktis terdiri dari 2 pertemuan yaitu pertemuan pertama berfokus pada pengenalan simbol sama dengan ($=$) menggunakan sifat komutatif dan menemukan keterkaitan atau hubungan antara operasi perkalian dan pembagian. Pertemuan kedua berfokus pada pengenalan istilah petak, baris, dan kolom untuk membantu operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah serta menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Fokus pembelajaran ini didasarkan pada learning obstacle, analisis capaian pembelajaran kurikulum merdeka, serta teori pendidikan matematika realistik.

Selama pembelajaran berlangsung dalam 2 pertemuan tentunya tidak terlepas dari adanya kesulitan yang dialami oleh siswa. Kesulitan-kesulitan yang dialami peserta didik telah diprediksi oleh peneliti sehingga dapat diatasi dengan Antisipasi Didaktis Pedagogis (ADP) yang telah dibuat sebelum implementasi. Menurut Mulyana et al., (2014), Antisipasi didaktis dan pedagogis dalam desain pembelajaran memungkinkan guru untuk memprediksi respons peserta didik dan menyiapkan strategi yang tepat untuk mengatasi hambatan belajar, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Namun ada pula respon siswa yang tidak sesuai dengan antisipasi didaktis pedagogis yang telah dirancang. Respons tak terduga dari peserta didik selama pelaksanaan desain didaktis merupakan hal yang sering terjadi dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan prinsip fleksibilitas dalam teori metapedagogik, yang menegaskan bahwa guru harus mampu beradaptasi dan membimbing peserta didik, meskipun respons peserta didik berbeda dari prediksi awal (Lidinillah, 2012).

Desain Didaktis Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian Revisi (Siklus 2)

Desain didaktis revisi merupakan versi yang telah diperbaiki dari desain didaktis awal setelah pelaksanaan implementasi. Desain ini disusun untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang muncul saat implementasi desain awal. Peneliti mengevaluasi desain awal tersebut, merefleksikan proses pembelajaran yang berlangsung, dan memanfaatkan temuan untuk menyempurnakan desain. Pada desain didaktis revisi, urutan kegiatan tetap sama dengan desain didaktis awal, tetapi perbaikan dilakukan pada tampilan bahan ajar, pengaturan waktu, penyampaian instruksi untuk setiap kegiatan, serta kalimat yang digunakan.

Pada desain didaktis pertemuan pertama, bagian petunjuk pengerjaan LKPD sudah diperbaiki sehingga peserta didik dapat membedakan kegiatan yang harus dikerjakan secara berkelompok yaitu pada kegiatan "Ayo Lakukan" dan "Ayo Temukan" serta ada juga yang harus dikerjakan secara individu yaitu kegiatan "Ayo Berlatih". Kemudian kalimat yang digunakan pada LKPD sudah diperbaiki untuk memudahkan peserta didik dalam memahami instruksi yang diberikan. Hal ini sejalan dengan karakteristik bahan ajar yang dikemukakan oleh Widodo & Jasmadi (2008) bahwa salah satu karakteristik bahan ajar adalah user-friendly dimana bahan ajar harus mudah dipahami dan digunakan oleh peserta didik dengan menggunakan bahasa yang sederhana, jelas, dan mudah dipahami. Pada desain didaktis pertemuan kedua, petunjuk pengerjaan LKPD juga sudah diperbaiki sama halnya dengan pertemuan pertama. Kemudian, informasi penting mengenai petak, baris, dan kolom juga sudah diperbaiki dari gambar dan kalimatnya agar lebih mudah bagi peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan. Gambar yang digunakan pada desain didaktis revisi lebih sesuai jika dibandingkan dengan desain didaktis awal. Penggunaan gambar ini sangat penting dalam desain pembelajaran karena menurut Wahyudi et al., (2019) Ilustrasi berupa gambar, diagram, atau skema dapat membantu menjelaskan argument yang sedang dibangun.

Pembelajaran yang dilakukan sama halnya dengan siklus pertama yang terdiri dari 2 pertemuan yaitu pertemuan pertama berfokus pada pengenalan simbol sama dengan ($=$) menggunakan sifat komutatif dan menemukan keterkaitan atau hubungan antara operasi perkalian dan pembagian.

Pertemuan kedua berfokus pada pengenalan istilah petak, baris, dan kolom untuk membantu operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah serta menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Desain didaktis revisi ini telah mengalami perbaikan dan menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan desain didaktis awal. Hal ini didasarkan pada implementasi siklus kedua yang menunjukkan bahwa sejumlah hambatan atau kesulitan peserta didik yang ditemukan pada siklus pertama dapat diatasi dengan desain didaktis revisi. Respons positif juga didapatkan dari angket yang diisi oleh peserta didik terkait rancangan didaktis yang direvisi.

CONCLUSION

Hambatan belajar yang ditemukan dalam pembelajaran aljabar materi perkalian dan pembagian kelas V sekolah dasar mencakup hambatan yang berhubungan dengan kesulitan siswa dalam memahami konsep sama dengan ($=$) sebagai hubungan keseimbangan antara dua nilai atau ekspresi; 2) hambatan belajar yang berhubungan dengan kesulitan siswa dalam mengidentifikasi hubungan atau pola persamaan perkalian dan pembagian; 3) hambatan belajar yang berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menentukan hasil akhir suatu permasalahan karena kesalahan dalam teknik penyelesaian perkalian dan pembagian; dan 4) hambatan belajar yang berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menerjemahkan soal cerita menjadi kalimat matematika.

Desain didaktis berpikir aljabar materi perkalian dan pembagian dirancang dengan tujuan untuk mengantisipasi dan mengurangi hambatan belajar yang ditemukan. Desain pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menerapkan pendekatan matematika realistik dimana desain pembelajaran tersebut memuat empat komponen pembelajaran yaitu *contextual problem*, *experience based activity*, *bridge activity*, dan *formal activity*. Kegiatan pembelajaran dilakukan dalam dua pertemuan, pertemuan pertama berfokus pada pengenalan simbol sama dengan ($=$) menggunakan sifat komutatif dan menemukan keterkaitan atau hubungan antara operasi perkalian dan pembagian. Sedangkan pertemuan kedua berfokus pada pengenalan istilah petak, baris, dan kolom untuk membantu operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah serta menentukan nilai yang belum diketahui dalam operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Implementasi desain secara keseluruhan berjalan sesuai dengan prediksi yang telah disusun, sehingga ketika ditemui suatu permasalahan, peneliti dapat mengatasinya dengan antisipasi didaktis pedagogis yang telah dirancang. Namun masih ada hambatan yang muncul diluar prediksi peneliti yakni alokasi waktu yang tidak sesuai, beberapa kalimat atau perintah yang sulit dipahami siswa, dan desain yang digunakan. Oleh karena itu, desain pembelajaran ini disempurnakan melalui desain didaktis revisi. Pada desain didaktis revisi, urutan kegiatan tetap sama dengan desain didaktis awal, tetapi perbaikan dilakukan pada tampilan bahan ajar, pengaturan waktu, penyampaian instruksi untuk setiap kegiatan, serta kalimat yang digunakan. Setelah desain didaktis revisi diimplementasikan, diketahui bahwa kesulitan yang dialami siswa pada desain didaktis awal dapat diatasi dengan desain didaktis yang telah diperbaiki. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil angket respon siswa yang mengalami peningkatan dari rata-rata persentase sebesar 90% pada desain didaktis awal menjadi 92% pada implementasi desain didaktis revisi.

ACKNOWLEDGMENTS:

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih ini merupakan wujud penghargaan kepada mereka yang telah berkontribusi dalam memastikan keberhasilan dan kelancaran

penelitian berjudul “Desain Didaktis Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Aljabar Perkalian dan Pembagian di Kelas V Sekolah Dasar”.

CONFLICTS OF INTEREST

Penulis menegaskan bahwa artikel ini dibuat tanpa adanya konflik kepentingan. Semua ide, analisis, dan pandangan yang diuraikan dalam artikel merupakan hasil dari penelitian dan pemikiran penulis berdasarkan tinjauan literatur yang relevan, bebas dari campur tangan atau pengaruh pihak lain, baik terkait kepentingan finansial maupun non-finansial.

REFERENCES

- Ardiansari, L. (2017). Aplikasi Didactical Design Research dalam Menganalisis Kesulitan Belajar Siswa SMP Mempelajari Materi Aljabar. *Jurnal Ilmiah Ar-Risalah: Media Ke-Islaman, Pendidikan Dan Hukum Islam*, 14(2), 12–21.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2012). Learning trajectories in mathematics education. In *Hypothetical learning trajectories* (pp. 81–90). Routledge.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23(7), 13–20. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007013>
- Drijvers, P., Goddijn, A., & Kindt, M. (2011). Algebra education: Exploring topics and themes. In *Secondary algebra education* (pp. 5–26). Brill.
- Dwirahayu, G., Halpiani, M., & Kustiawati, D. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Aljabar Melalui Pembelajaran Schema-Based Instruction dengan Strategi Fops. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2), 105–116.
- Fauziah, E., Lidinillah, D. A. M., & Apriani, I. F. (2023). Obstacle to Learning Algebra in Elementary Schools. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 9(2), 161–168.
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing realistic mathematics education*.
- Kanduli, P. P., Prayitno, A., & Khasanah, F. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi aljabar. *Likhitaprajna*, 20(1), 1–12.
- Lestari, A., Nursalam, N., Sulasteri, S., & Abrar, A. I. P. (2020). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel pada Siswa Kelas VIII SMP. *Alauddin Journal of Mathematics Education*, 2(2), 166–182.
- Lidinillah, D. A. M. (2012). Educational design research: a theoretical framework for action. *Tasikmalaya: Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya*.
- Moru, E. K. (2007). Talking with the literature on epistemological obstacles. *For the Learning of Mathematics*, 27(3), 34–37.
- Mulyana, E., Turmudi, T., & Juandi, D. (2014). Model pengembangan desain didaktis subject specific pedagogy bidang matematika melalui program pendidikan profesi guru. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(2), 141–149.
- Nisa, V. K., Lidinillah, D. A. M., & Apriani, I. F. (2023). Desain Didaktis Bahan Ajar Aljabar untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar Berdasarkan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2804–2817.
- Polman, J., Hornstra, L., & Volman, M. (2021). The meaning of meaningful learning in mathematics in upper-primary education. *Learning Environments Research*, 24(3), 469–486.
- Putra, R. W. Y., & Setiawati, N. (2018). Pengembangan Desain Didaktis Bahan Ajar Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(1).
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran di era industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54.
- Rezky, R. (2019). Hypothetical learning trajectory (HLT) dalam perspektif psikologi belajar matematika. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum Dan Pendidikan*, 18(1), 762–769.
- Ruthven, K., Laborde, C., Leach, J., & Tiberghien, A. (2009). Design tools in didactical research:

- Instrumenting the epistemological and cognitive aspects of the design of teaching sequences. *Educational Researcher*, 38(5), 329–342. <https://doi.org/10.3102/0013189X09338513>
- Saragih, M. J. (2018). *Kesulitan Belajar Matematika Berkaitan dengan Konsep pada Topik Aljabar: Studi Kasus pada Siswa Kelas VII Sekolah ABC Lampung*.
- Savitri, D., & Izzati, N. (2023). Analisis learning obstacle siswa smp dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan linear satu variabel. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 6(1), 94–100.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. CV. Alfabeta, Bandung, 25.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan filosofis penelitian desain didaktis (DDR)*. Pusat Pengembangan DDR Indonesia.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2015). *Elementary and middle school mathematics*. Pearson.
- Wahyudi, W., Kosim, K., & Taufik, M. (2019). Pelatihan pembuatan ilustrasi bahan ajar dengan menggunakan Microsoft Visio Drawing 2010. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1).
- Widodo, C. S., & Jasmadi, S. T. P. (2008). *Panduan menyusun bahan ajar berbasis kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Windsor, W. (2010). Algebraic Thinking: A Problem Solving Approach. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Yunarti, T. (2014). Desain didaktis teori peluang SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA Universitas Lampung*, 15(1), 121658.
- Yustiana, S., & Kusumadewi, R. F. (2020). Pengembangan bahan ajar modul berbasis ctl sebagai bagian dari pengembangan ssp. *Jurnal Ilmiah KONTEKSTUAL*, 1(02), 1–6.