

Desain didaktis Penjumlahan Pecahan Campuran untuk Kelas V Sekolah Dasar

Anna Nurkhasanah¹, Nyiayu Fahriza Fuadiah², Henni Riyanti³

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas PGRI Palembang, Jl. Jend A. Yani, Sumatera Selatan, Indonesia

³ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas PGRI Palembang, Jl. Jend A. Yani, Sumatera Selatan, Indonesia
annanurkhasanah16@gmail.com

Abstract

The research aims to devise a didactic design on the material for adding mixed fractions, to resolve the learning obstacle experienced by fifth grade students at SDN 91 Palembang. The research method of this research is the didactical Design Research (DDR) research model. The subject of this research were 24 students of fifth grade, 24 students of sixth grade, and 1 teacher of fifth grade. The data collection technique of this research used interviews the teachers, giving tests which is final identification tests, field notes and video recordings. Based on the results of this research, through the implementation of the didactic design that has been carried out it can resolve or reduce the learning obstacle experienced by students for adding mixed fractions materials. Because there is a significant change from the final identification results tests that given to students after implementing the didactic design. In addition, the didactic design is able to create a fun learning atmosphere for students.

Keywords: Learning Obstacle, Hypothetical Learning Trajectory, didactical Design Research (DDR)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain didaktis pada materi penjumlahan pecahan campuran, untuk mengatasi *learning obstacle* yang dialami siswa kelas V SDN 91 Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah model penelitian *didactical Design Research* (DDR). Subjek penelitian ini yaitu 24 orang siswa kelas V, 24 orang siswa kelas VI, dan 1 orang guru kelas V. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa wawancara kepada guru, pemberian tes berupa tes identifikasi akhir, catatan lapangan dan rekaman video. Berdasarkan hasil penelitian, melalui implementasi desain didaktis yang telah dilakukan dapat membantu mengatasi atau mengurangi *learning obstacle* yang dialami siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran karena adanya perubahan signifikan dilihat dari hasil tes identifikasi akhir siswa yang diberikan setelah penerapan desain didaktis. Selain itu, desain didaktis mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa. Hasil penelitian ini berupa desain pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk menerapkan pembelajaran pada materi penjumlahan pecahan agar dapat mengatasi *learning obstacle* yang dialami siswa.

Kata kunci: *Learning Obstacle*, *Hypothetical Learning Trajectory*, *didactical Design Research* (DDR)

Copyright (c) 2023 Anna Nurkhasanah, Nyiayu Fahriza Fuadiah, Henni Riyanti

✉ Corresponding author: Anna Nurkhasanah

Email Address: annanurkhasanah16@gmail.com (Jl. Jend A. Yani, Sumatera Selatan)

Received 09 February 2023, Accepted 20 June 2023, Published 23 June 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2218>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan pelajaran yang harus dipelajari oleh setiap siswa karena dalam implementasinya hampir setiap hari manusia berhadapan dengan penerapan berbagai konsep matematika (Septiana, Kesumawati, & Fuadiah, 2021). Materi matematika yang diajarkan di sekolah dasar salah satunya adalah materi pecahan campuran. Pecahan campuran merupakan gabungan dari bilangan asli dan pecahan murni (YeaRim dang, 2018). Materi pecahan khususnya pecahan campuran dipelajari pada siswa kelas V sekolah dasar. Materi pecahan merupakan salah satu materi penting dalam matematika. Hal ini dikarenakan, pecahan mencakup konsep-konsep dasar dan merupakan materi prasyarat untuk mempelajari dan memahami materi-materi dalam matematika sehingga penguasaan siswa terhadap pecahan terutama operasi hitung menjadi suatu keharusan (Nuraini, Suhartono, & Yuniawatika, 2016).

Hasil penelitian Nuraini, Suhartono, & Yuniawatika (2016) ditemukan bahwa siswa masih mengalami kesalahan pada operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan. kesalahan yang dilakukan siswa diantaranya : siswa masih kesulitan dalam melakukan penjumlahan dan pengurangan pada pecahan yang penyebutnya berbeda, siswa masih melakukan kesalahan ketika diminta menyelesaikan soal pecahan campuran, dan siswa masih melakukan kesalahan ketika diminta untuk menyederhanakan pecahan. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal menandakan adanya kesulitan belajar atau *learning obstacle* pada peserta didik. Penelitian lain, dilakukan oleh (Rohmah, 2019) terkait materi pecahan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rohmah (Rohmah, 2019) ditemukan adanya hambatan belajar (*learning obstacle*) tipe *didactical obstacle* dan *epistemological obstacle* terkait materi pecahan di sekolah dasar.

Berdasarkan kajian terdahulu, untuk membuktikan apakah ada kesulitan belajar yang sama maka, peneliti melakukan wawancara dengan guru kelas V di SD Negeri 91 Palembang yang beralamatkan di jln. tangga takat, kecamatan seberang ulu II kelurahan 14 ulu kota Palembang terkait materi penjumlahan pecahan campuran, diperoleh informasi bahwa siswa kelas V SD 91 Palembang mengalami hambatan belajar (*learning obstacle*). Kurangnya pemahaman siswa terkait materi prasyarat membuat siswa kesulitan dalam memahami materi pecahan campuran. Berdasarkan studi pendahuluan pada siswa kelas VI Sekolah dasar peneliti telah memberikan soal tes untuk melihat *learning Obstacle* pada siswa, peneliti memberikan 3 soal kepada 12 siswa kelas VI sekolah dasar materi penjumlahan pecahan campuran. Hasil dari studi pendahuluan diperoleh data sebanyak 31,3% siswa menjawab soal dengan benar, sedangkan 68,7% siswa menjawab salah. Artinya sebagian siswa paham terdapat 3 soal materi penjumlahan pecahan campuran dan ada sebagian yang tidak memahami materi pecahan campuran. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan materi pecahan campuran disebabkan oleh kurangnya ketelitian siswa dan ketidakpahaman siswa terhadap materi sebelumnya membuat siswa kesulitan dalam memahami materi pecahan campuran, ditambah kurangnya minat siswa dalam mempelajari matematika dan menganggap matematika itu sulit. Hal ini sejalan dengan pendapat (Suryadi, 2019) yang mengatakan bahwa pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang sulit dan berkesinambungan, karena menyangkut proses interaksi antara siswa, guru dan matematika itu sendiri yang terlibat didalamnya. Berdasarkan *learning obstacle* yang ditemukan oleh peneliti, ternyata siswa mengalami hambatan *epistemological obstacle*. Sehingga perlunya bahan ajar untuk melakukan proses belajar mengajar di kelas tersebut.

Sumber utama bagi guru dan siswa dalam pembelajaran adalah buku teks yang telah direncanakan dan disiapkan oleh guru (Fuadiah, 2017). Bahan ajar merupakan sesuatu yang digunakan oleh guru atau peserta didik untuk memudahkan proses pembelajaran (Kosasih, 2021). Peneliti mencoba mengkaji ulang buku teks yang digunakan oleh siswa dalam pembelajaran. Analisis buku ajar ini didasarkan pada teori filosofis pedagogis matematik Menurut (Suryadi, 2019) setiap manusia tidak terlepas dari aksi fisik (*physical acts*) dan aksi mental (*mental acts*). Karena itu, dalam proses pembelajaran perlu dilibatkan kedua hal tersebut. Akan tetapi, dalam melibatkannya perlu diperhatikan

bagaimana kedua hal tersebut dapat merangsang pembentukan pemahaman atau *Ways of Understanding* (WoU), dan cara berpikir atau *Ways of Thinking* (WoT). Adapun buku yang di kaji peneliti yaitu buku paket matematika siswa kelas V Edisi revisi 2018 kurikulum 2013 kemendikbud berikut ini.

Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Campuran

Mengubah ke bentuk pecahan biasa

Pecahan campuran, contohnya $2\frac{3}{5}$ dan $3\frac{5}{6}$ dapat diubah menjadi pecahan biasa. Perhatikan contoh berikut!

$$2\frac{3}{5} = \frac{(2 \times 5) + 3}{5} = \frac{13}{5}$$

$$3\frac{5}{6} = \frac{(3 \times 6) + 5}{6} = \frac{23}{6}$$

Menjumlahkan dan Mengurangkan Dua Pecahan Campuran

Menjumlahkan dan mengurangkan dua pecahan campuran dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu dari dua cara.

Cara Pertama

Mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa. Kemudian, kamu menyamakan penyebut kedua pecahan tersebut. Selanjutnya melakukan operasi hitung penjumlahan.

Contoh

Penyelesaian

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} = \dots$$

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} = \frac{2}{2} + \frac{2}{3} = \frac{2}{2} + \frac{2}{3} = \frac{4}{6} + \frac{4}{6} = \frac{8}{6} = 1\frac{2}{3}$$

Bila mengurangkan, dilanjutkan dengan operasi hitung pengurangan.

Contoh

Penyelesaian

$$2\frac{1}{4} - 1\frac{1}{5} = \dots$$

$$2\frac{1}{4} - 1\frac{1}{5} = \frac{9}{4} - \frac{6}{5} = \frac{45}{20} - \frac{24}{20} = \frac{21}{20} = 1\frac{1}{20}$$

Memisahkan Bilangan Bulat dan Pecahan dalam Menjumlahkan dan Mengurangkan Dua Pecahan Campuran

Cara Kedua

Kamu memisahkan bilangan bulat dan pecahannya. Kemudian, kamu melakukan operasi hitung yang sesuai, yaitu penjumlahan atau pengurangan.

Contoh

Penyelesaian

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} = \dots$$

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} = (1 + 2) + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

$$= 3 + \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = 3\frac{5}{6}$$

Contoh

Penyelesaian

$$2\frac{1}{4} - 1\frac{1}{5} = \dots$$

$$2\frac{1}{4} - 1\frac{1}{5} = (2 - 1) + \frac{1}{4} - \frac{1}{5}$$

$$= 1 + \frac{5}{20} - \frac{4}{20} = 1\frac{1}{20}$$

Asyik Mencoba

Kerjakan soal-soal berikut!

- $2\frac{2}{3} + 4\frac{4}{5} = \dots$
- $4\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3} = \dots$
- $4\frac{5}{6} + 2\frac{1}{4} = \dots$
- $6\frac{1}{3} + 3\frac{4}{5} = \dots$
- $5\frac{2}{3} + 1\frac{1}{4} = \dots$

Asyik Mencoba

Kerjakan soal-soal berikut!

- $3\frac{2}{5} + 4\frac{4}{5} = (\dots + \dots) + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots$
- $4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} = (\dots + \dots) + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots$
- $5\frac{5}{6} + 2\frac{1}{4} = (\dots + \dots) + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots$
- $6\frac{1}{3} + 4\frac{4}{5} = (\dots + \dots) + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots$
- $4\frac{2}{3} + 2\frac{3}{4} = (\dots + \dots) + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots + (\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}) = \dots$

Gambar 1 Materi Pecahan Campuran pada Buku Siswa Matematika Untuk SD kelas V (Sumber buku: Purnomosidi, Wiyanto, Safiroh, dan Gantini, 2018)

Berdasarkan hasil analisis peneliti yang didasarkan pada teori filosofis pedagogis matematika, Pada gambar 1 yang mengkaji ulang buku siswa matematika kelas V SD yang digunakan SD Negeri 91 Palembang. Menurut (Suryadi, 2019) setiap manusia tidak terlepas dari aksi fisik (*physical acts*) dan aksi mental (*mental acts*). Karena itu, dalam proses pembelajaran perlu dilibatkan kedua hal tersebut. Namun, untuk kegiatan pembelajaran pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa materi pemahaman konsep pecahan campuran diatas belum terdapat aksi fisik. Contoh soal dan kegiatan asyik mencoba yang terdapat dalam buku ajar hanya sebatas menulis. Kegiatan tersebut bukan aksi fisik yang dapat membentuk WoT dan WoU. Sementara itu, aksi mental dalam buku ajar hanya sebatas bagaimana siswa mencari jawaban dari masalah yang diberikan. Jawaban tersebut bahkan telah dipandu hasil yang mereka cari. Cara belajar seperti ini hanya sebatas membantuk ingatan jangka pendek (*short time memory*) pada siswa sehingga, hal ini menjadi salah satu penyebab terjadinya hambatan belajar pada siswa (Fauzi & Arini, 2021).

Hambatan belajar akan selalu muncul dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi hambatan tersebut guru perlu membuat alur belajar (*Learning Trajectory*). (Puspitasari, Fuadiah, & Murjainah, 2021) berpendapat bahwa *learning trajectory* atau alur belajar adalah urutan aktivitas siswa dalam

proses pembelajaran agar dapat mencapai tujuan belajar. Hal ini berkaitan dengan pernyataan (Rosmalia, 2015) bahwa guru tidak hanya menyampaikan materi saja, tetapi juga harus memperhatikan urutan penyampaian materi yang berpengaruh terhadap proses berpikir dan pemahaman siswa yang didukung dengan cara memperbaiki kualitas pembelajaran.

Hambatan belajar (*Learning obstacle*) dan *learning trajectory* menjadi landasan bagi guru untuk menciptakan desain didaktis sehingga dapat menjadikan pembelajaran di kelas efektif dan efisien. Seperti halnya seorang guru perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan relasi didaktis (*didactical relation*) antara siswa dan materi ajar sehingga terciptanya situasi didaktis yang ideal bagi siswa (Suryadi, 2019). Hasil penelitian kajian relevan yang terdahulu oleh (Fauzi & Arini, 2021) dengan judul “Desain didaktis Penjumlahan dan Pecahan Campuran di Sekolah Dasar” menunjukkan bahwa desain didaktis dapat meminimalisir hambatan belajar siswa serta menjadi solusi dalam mengatasi *learning obstacle* pada siswa dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh (Lestari, Fuadiah, & Riyanti, 2023) dengan judul “Desain didaktis Keliling Persegi untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar” menunjukkan bahwa desain didaktis dapat mengatasi *learning obstacle* pada siswa.

Perbedaan penelitian Fauzi dan Arini dengan penelitian ini adalah pada penelitian Fauzi dan Arini tidak melakukan tes konfirmasi *learning obstacle* pada latar belakang (pendahuluan) untuk memperkuat adanya permasalahan atau hambatan belajar terkait materi pecahan campuran, sedangkan pada penelitian ini peneliti melakukan tes konfirmasi *learning obstacle* pada latar belakang (pendahuluan) untuk memperkuat adanya permasalahan atau hambatan belajar terkait materi pecahan campuran. Penelitian Fauzi dan Arini membahas 2 operasi hitung pecahan campuran yaitu penjumlahan dan pengurangan pecahan campuran. Sedangkan Penelitian ini, peneliti hanya memfokuskan pada satu operasi hitung pecahan campuran yaitu penjumlahan pecahan campuran. Sedangkan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh (Lestari, Fuadiah, & Riyanti, 2023) dengan penelitian ini adalah pada penelitian (Lestari, Fuadiah, & Riyanti, 2023) membahas materi keliling persegi pada kelas IV sedangkan pada penelitian ini membahas materi penjumlahan pecahan campuran.

Berdasarkan uraian tersebut, *didactical Design Research* (DDR) perlu dilakukan karena penelitian ini merupakan upaya guru dalam memperbaiki situasi belajar dalam pembelajaran berdasarkan hambatan belajar di kelas serta dapat membangun interaksi yang baik antara guru-siswa-materi. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk membuat desain pembelajaran berdasarkan tahap-tahap *didactical Design Research* (DDR) dengan judul “Desain didaktis Materi Pecahan campuran Untuk Kelas V Sekolah Dasar” yang mana tujuan penelitian ini untuk membuat desain pembelajaran agar dapat mengatasi *learning obstacle* yang dialami siswa.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SD N 91 Palembang yang beralamatkan di jln. tangga takat, kecamatan sebrang ulu II kelurahan 14 ulu kota Palembang. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Objek dalam penelitian desain didaktis penjumlahan

pecahan campuran yaitu kelas V SDN 91 Palembang. Informan penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu: 1) Pada saat identifikasi *learning obstacle*, yaitu peserta didik yang sudah mendapat pengajaran materi pecahan campuran yaitu kelas VI SDN 91 Palembang. 2) Pada saat tes prasyarat, implemetasi desain dan identifikasi *learning obstacle* akhir yaitu siswa kelas V SDN 91 Palembang yang berjumlah 24 siswa. 3) Guru kelas V di SD Negeri 91 Palembang.

Penelitian ini merupakan penelitian *didactical Design Research* (DDR) dengan menggunakan pendekatan kualitatif dalam analisis data. *didactical Design Research* (DDR) adalah sebuah penelitian yang fokusnya merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah desain didaktis sebagai solusi dalam hambatan belajar yang dialami oleh siswa (Annizar & Suryadi, 2016). Penelitian desain didaktis terdiri dari tiga tahapan yaitu: 1) analisis prospektif yakni analisis situasi sebelum pembelajaran berupa desain didaktis hipotetik termasuk antisipasi didaktis pedagogis (ADP). 2) Analisis metapedadidaktik, dan 3) analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotetik dengan hasil analisis metapedadidaktis (Suryadi, 2016).

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kualitatif. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder (Sugiono, 2021). Sumber data primer merupakan hasil jawaban tes, *learning obstacle*, hasil analisis pembelajaran, hasil observasi, dan hasil wawancara yang dilakukan bersama guru wali kelas V, sedangkan sumber data sekunder yaitu data yang didapatkan dari hasil penelitian orang laian seperti jurnal penelitian. Dalam penelitian ini data dari hasil pengujian tes, wawancara, observasi, dokumentasi, kajian RPP guru dan rekaman video pembelajaran.

HASIL DAN DISKUSI

***Learning Obstacle* (LO) pada penjumlahan pecahan campuran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, *learning obstacle* yang dialami siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran dapat diidentifikasi berdasarkan hasil analisis materi, analisis tes diagnostik, analisis buku teks, analisis RPP guru, dan analisis wawancara kepada guru kelas V SD Negeri 91 Palembang. Berikut ini beberapa *learning obstacle* yang dialami siswa dapat dilihat dari hasil tes diagnostik.

1. LO.TD 2.a siswa tidak mampu memahami konsep penjumlahan pecahan dengan penyebut sama (Materi Prasyarat). Pada kejadian LO.TD 2.a menunjukkan sebanyak 16,6% siswa mengalami keasalahan dalam menjawab soal, adapun beberapa jenis kesalahan yang terjadi yaitu siswa tidak mampu memahami konsep penjumlahan pecahan dengan penyebut sama (Materi Prasyarat).
2. LO.TD 2.b siswa tidak mampu memahami konsep penjumlahan pecahan dengan penyebut berbeda (Materi Prasyarat). Pada kejadian LO.TD 2.b menunjukkan sebanyak 29,1% siswa mengalami keasalahan dalam menjawab soal, adapun beberapa jenis kesalahan yang terjadi yaitu siswa tidak mampu memahami konsep penjumlahan pecahan dengan penyebut berbeda (Materi Prasyarat).

3. LO.TD 3.b Siswa tidak dapat mengubah pecahan campuran kedalam bentuk pecahan biasa. Pada kejadian LO.TD 3.b menunjukkan sebanyak 50% siswa mengalami keasalahan dalam menjawab soal, adapun beberapa jenis kesalahan yang terjadi yaitu Siswa tidak dapat mengubah pecahan campuran kedalam bentuk pecahan biasa.
4. LO.TD 4.a Siswa tidak memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut yang sama. Pada kejadian LO.TD 4.a menunjukkan sebanyak 54,1% siswa mengalami keasalahan dalam menjawab soal, adapun beberapa jenis kesalahan yang terjadi yaitu Siswa tidak memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut yang sama.
5. LO.TD 4.b Siswa tidak memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut yang berbeda. Pada kejadian LO.TD 4.b menunjukkan sebanyak 79,1% siswa mengalami keasalahan dalam menjawab soal, adapun beberapa jenis kesalahan yang terjadi yaitu siswa tidak memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut yang berbeda.
6. LO.TD 5 Siswa tidak memahami strategi pemecahan masalah berkaitan dengan pecahan campuran dari suatu soal cerita. memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut yang berbeda. Pada kejadian LO.TD 5 menunjukkan sebanyak 83,3% siswa mengalami keasalahan dalam menjawab soal, adapun beberapa jenis kesalahan yang terjadi yaitu Siswa tidak memahami strategi pemecahan masalah berkaitan dengan pecahan campuran dari suatu soal cerita.

Dari hasil analisis keseluruhan yang telah dilakukan oleh peneliti mulai dari analisis Tes diagnostik, analisis wawancara bersama guru, analisis bahan ajar yang digunakan guru, dan analisis RPP yang digunakan guru yang sudah peneliti rincikan di hasil penelitian, Peneliti mengambil kesimpulan dari permasalahan yang didapat mengenai hambatan belajar yang dialami siswa yaitu sebagai berikut:

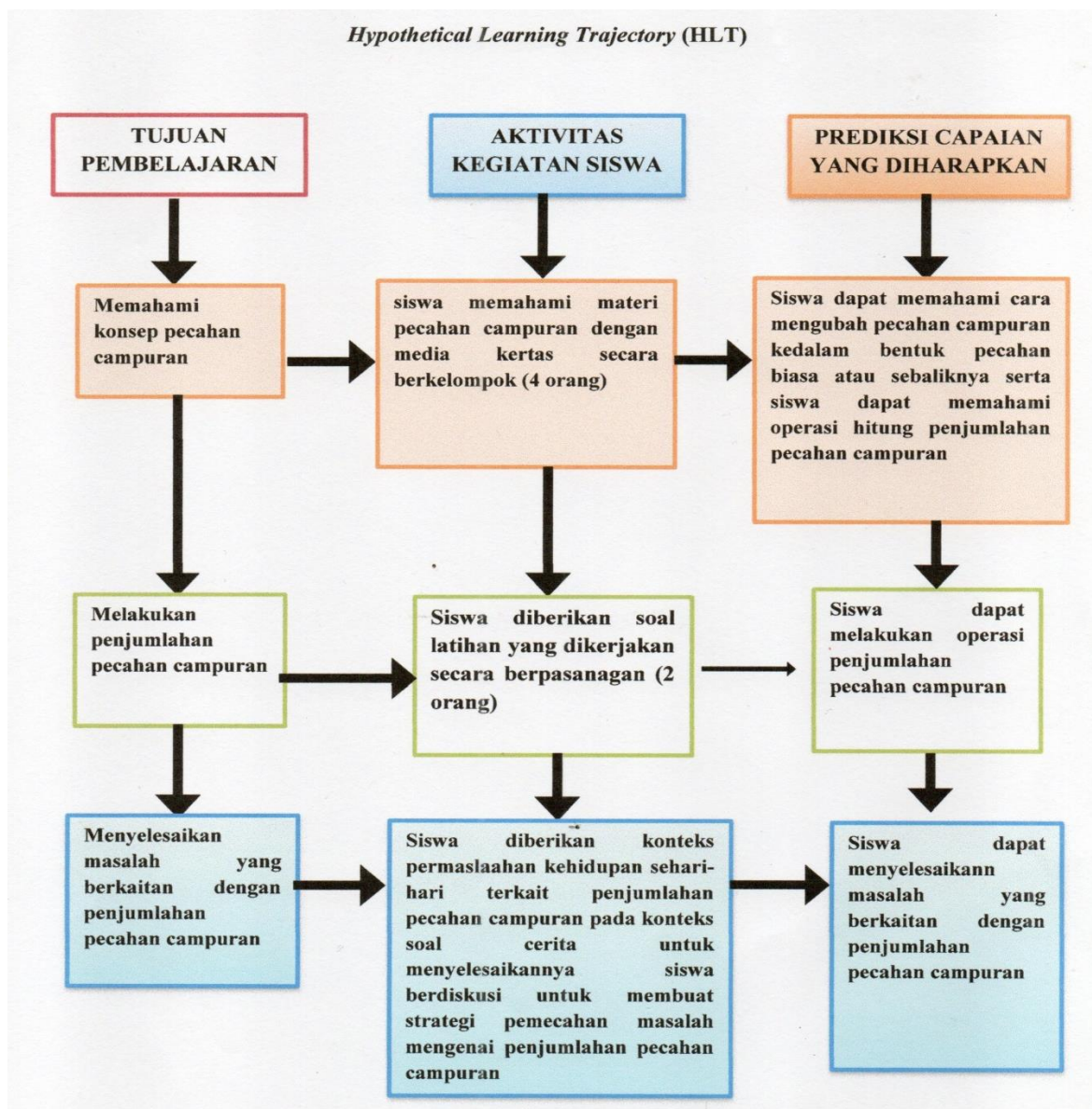
1. Hambatan yang terjadi dipengaruhi oleh masalah didalam diri siswa sendiri yaitu kurangnya minat belajar siswa terhadap materi penjumlahan pecahan campuran (*Ontogenic Obstacle* psikologi) dan Hambatan belajar pada materi prasyarat (*Ontogenic Obstacle* Konseptual).
2. Hambatan belajar dipengaruhi oleh perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru saat mengajar dikelas, seperti penggunaan sumber belajar/ buku teks kurang bervariasi, metode dan cara penyampaian yang digunakan saat mengajar kurang menarik perhatian siswa (*didactical Obstacle*).
3. Hambatan yang dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman dan penguasaan siswa pada materi pecahan, seperti siswa tidak dapat mengubah pecahan campuran kedalam bentuk pecahan biasa, siswa tidak dapat memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut berbeda, tidak memahami materi prasyarat dan siswa tidak dapat menentukan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan pecahan campuran pada soal cerita. (*Epistemological Obstacle*).

Hypotathical Learning Trajectory (HLT) Pada Penjumlahan Pecahan Campuran

Setiap guru harus memiliki rencana pembelajarannya sendiri sesuai dengan materi yang diajarkan, hal ini berkaitan dengan pernyataan (Prahmana, 2017) yang menyatakan bahwa guru mempunyai dugaan maupun hipotesis yang digunakan untuk mempertimbangkan reaksi siswa terhadap tujuan pembelajaran yang dilaksanakan. HLT memerlukan pengembangan melalui tanggapan dari siswa yang

berguna untuk mengatasi *learning obstacle* yang dialami siswa, (Fuadiah, 2017) menyatakan bahwa ada tiga komponen utama dalam *Hypothetical Learning Trajectory* yaitu: (1) tujuan pembelajaran yang ingin dicapai; (2) aktivitas pembelajaran yang mendukung tujuan; dan (3) dugaan-dugaan matematis sebagai hasil aktivitas yang dilandaskan pada lever berpikir dan konsep materi dengan bantuan media konteks yang sesuai dengan karakter siswa.

Menurut (Prahmana, 2017) HLT berfungsi sebagai pedoman materi pengajaran yang akan dikembangkan oleh guru dan peneliti dalam aktivitas pembelajaran, wawancara, dan observasi. Berdasarkan hasil analisis *learning obstacle* dan analisis silabus pembelajaran, peneliti menyusun HLT yang memuat beberapa tujuan pembelajaran, yaitu: 1) Memahami konsep pecahan campuran, 2) Melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan campuran, 3) menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan pecahan campuran dari soal cerita. Berikut ini HLT yang telah di buat berdasarkan *learning obstacle*:



Gambar 2. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) Pada Penjumlahan Pecahan Campuran

Desain didaktis Pada Materi Penjumlahan Pecahan Campuran

didactical Design Research (DDR) adalah sebuah penelitian yang fokusnya merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah desain didaktis sebagai solusi dalam mengatasi hambatan belajar yang dialami siswa (Annizar & Suryadi, 2016). Hambatan belajar (*learning Obstacle*) dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu: 1) Memahami pecahan campuran, 2) Menggunakan kosep penjumlahan pecahan campuran, 3) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan pecahan campuran dalam bentuk soal cerita. Desain didaktik merupakan salah satu bentuk kemandirian pendidik dalam menciptakan inovasi desain pembelajaran (Fuadiah, 2017). Dari *learning obstacle* dapat menyusun HLT lalu dikembangkan menjadi desain didaktis berdasarkan segitiga didaktis, yaitu berupa (ADP) Antisipasi didaktis Pedagogis, (HD) Hubungan didaktis, (HP) Hubungan Pedagogis. Dalam merancang desain didaktis guru harus memperhatikan keterhubungan antara karakteristik siswa, materi, pembelajaran, dan kemampuan yang dimiliki guru yang diharapkan dapat menciptakan situasi didaktis yang efektif yang dapat mengoptimalkan proses pembelajaran agar dapat mengatasi kesulitan belajar yang dialami oleh siswa. Tahap dalam penerapan desain didaktis yang dilakukan adaptasi, aksi, formulasi, dan validasi dimana guru dan siswa didalamnya memiliki perannya masing-masing.

Desain didaktis yang telah peneliti rancang agar siswa dapat meningkatkan pemahamannya dengan menggunakan teori brunner dimana siswa menemukan pengetahuannya sendiri melalui media pembelajarn (benda konkret) dan menyelesaikan soal. Desain didaktik yang berhasil peneliti implementasikan dapat dilihat pada tahap-tahap pembelajaran berikut: Pada tahap adaptasi, kegiatan yang dilakukan yaitu peneliti menyampaikan materi dan tujuan pembelajaran, serta melakukan tanya-jawab singkat terkait materi yang telah dipelajari sebelumnya. Dalam tahap ini siswa mendengarkan tujuan yang disampaikan peneliti dan menjawab pertanyaan yang diajukan. Pada tahap aksi, siswa diminta untuk membuat kelompok kemudian melakukan kegiatan bersama kelompoknya dari media gunting dan kertas dan kemudian hasilnya ditempel di karton yang telah disediakan untuk memahami konsep pecahan campuran dan memaparkan hasilnya didepan kelas. Pada tahap formulasi, siswa diminta untuk menyelesaikan soal dengan berdiskusi dengan kelompoknya. Lalu peneliti, meminta perwakilan siswa untuk menuliskan jawabannya di depan (papan tulis). Pada tahap validasi, peneliti meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal secara mandiri untuk melatih pemahaman siswa terkait materi penjumlahan pecahan campuran, kemudian peneliti dan siswa bersama-sama membahas jawaban atau pemecahan masalah yang terdapat pada soal. Kemudian, peneliti mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi yang dipelajari.

Desain didaktis yang telah diterapkan memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran. Hal ini dapat dilihat dari tes identifikasi akhir yang telah diberikan dimana *learning obstacle* yang muncul mengalami penurunan dibandingkan tes diagnostik sebelumnya. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa desain didaktis yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif bagi guru dalam mengatasi hambatan belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran di kelas V sekolah dasar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Antisipasi didaktis pada Materi Penjumlahan Pecahan Campuran

Penelitian Suryadi (2019) menyatakan bahwa antisipasi desain situasi didaktis seorang guru, memprediksi respon siswa yang akan menghasilkan didaktik baru. dimana tidak hanya hubungan siswa dengan materi tetapi juga hubungan guru dengan siswa secara individu maupun kelompok. Saat dilakukan uji coba desain didaktis hipotetik muncul sebagai respon siswa pada situasi didaktis yang telah diciptakan. Pada penerapan desain didaktis hipotetik, prediksi respon siswa yang dirancang telah sesuai dengan yang terjadi di lapangan, meskipun terdapat respon siswa yang tidak dipikirkan sebelumnya. Misal ketika guru bertanya tentang pecahan siswa hanya menjawab dengan $\frac{1}{2}$, maka guru mengatasinya dengan mengarahkan siswa mencari jawaban yang benar dan meninjau kembali materi pecahan yang di pelajari.

Hasil analisis tes identifikasi akhir menunjukkan bahwa pada LO.TIA 1 seluruh siswa menjawab dengan benar yaitu 100% siswa dapat menjawab soal dengan tepat. Pada LO.TIA 2.a sebagian kecil siswa menjawab soal kurang tepat yaitu sebanyak 4% siswa yang mengalami kesalahan dalam mengubah pecahan biasa kedalam bentuk pecahan campuran. Pada Pada LO.TIA 2.b sebanyak 12,5% siswa mengalami kesalahan dalam mengubah pecahan campuran kedalam bentuk pecahan biasa. Pada LO.TIA 3 sebanyak 12,5% siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal penjumlahan pecahan campuran dengan penyebut yang sama. Pada LO.TIA 4 sebanyak 41,6 % siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal penjumlahan pecahan campuran dengan penyebut yang berbeda. dan Pada LO.TIA 5 sebanyak 66,6% siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal penjumlahan pecahan campuran dalam bentuk soal cerita.

dilihat dari tes identifikasi akhir yang diberikan secara individu, sebagian besar siswa sudah menjawab dan memecahkan masalah mengenai penjumlahan pecahan campuran. Hanya sedikit siswa yang keliru dalam menjawab soal, karena kurangnya dalam kemampuan operasi perhitungan. Berdasarkan Uji coba desain didaktis hipotetik yang berpengaruh terhadap penurunan *learning obstacle* yang muncul pada tes diagnostik, dapat disimpulkan bahwa antisipasi desain didaktis yang dilakukan peneliti telah mampu mengurangi munculnya *learning obstacle* pada siswa. Hal ini berarti desain didaktis yang dirancang dapat digunakan untuk membantu guru dalam mengatasi hambatan belajar siswa.

Peneliti menyimpulkan bahwa *learning obstacle* yang dialami siswa tentang materi penjumlahan pecahan campuran ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nuraini, Suhartono, & Yuniawatika, 2016) dan (Rohmah, 2019). Hasil penelitian dari peneliti tersebut ditemukan bahwa Hambatan belajar (*Learning obstacle*) yang dialami siswa pada materi pecahan ada dua tipe yaitu *didactical obstacle* (hambatan belajar dipengaruhi oleh perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru saat mengajar dikelas, seperti penggunaan sumber belajar/ buku teks kurang bervariasi, metode dan cara penyampaian yang digunakan saat mengajar kurang menarik perhatian siswa) dan *epistemological obstacle* (Hambatan yang dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman dan penguasaan siswa pada materi pecahan, seperti siswa tidak dapat mengubah pecahan campuran kedalam bentuk

pecahan biasa, siswa tidak dapat memahami cara menjumlahkan pecahan campuran dengan penyebut berbeda, tidak memahami materi prasyarat dan siswa tidak dapat menentukan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan pecahan).

Keterbaruan (*novelty*) pada penelitian ini dibanding dengan penelitian sebelumnya yaitu peneliti menemukan satu lagi tipe hambatan belajar yang dialami siswa yaitu tipe Hambatan yang terjadi dipengaruhi oleh masalah didalam diri siswa sendiri yaitu kurangnya minat belajar siswa terhadap materi penjumlahan pecahan campuran (*Ontogenic Obstacle* psikologi) dan Hambatan belajar pada materi prasyarat (*Ontogenic Obstacle* Konseptual). Selain itu *novelty* pada penelitian ini yaitu, peneliti mencari solusi untuk mengatasi hambatan belajar yang dialami siswa dengan membuat desain pembelajaran materi penjumlahan pecahan campuran yang dapat digunakan oleh guru untuk mengatasi hambatan belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pembahasan penelitian yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan: *Learning Obstacle* yang dialami siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran, yaitu 1) *Ontogenic Obstacle*, kesulitan belajar berdasarkan psikologi, kurangnya minat belajar siswa pada pembelajaran matematika dikelas. 2) *didactical Obstacle*, kesulitan belajar berdasarkan sistem didaktik faktor urutan atau tahapan kurikulum termasuk penyajian dalam pembelajaran dikelas. Seperti, tidak menggunakan media pembelajaran, metode yang digunakan guru selama pembelajaran yang dianggap tidak sesuai dengan karakteristik siswa. 3) *Epistemological Obstacle* kesulitan belajar berdasarkan pemahaman siswa terhadap materi terletak pada kurangnya penguasaan materi penjumlahan pecahan campuran oleh siswa yang terlihat pada tes diagnostik yaitu siswa kurang memahami materi prasyarat, siswa masih belum memahami cara mengubah pecahan campuran kedalam bentuk pecahan biasa ataupun sebaliknya., siswa tidak memahami konsep penjumlahan pecahan campuran dan siswa tidak memahami strategi penyelesaian soal terkait penjumlahan pecahan campuran.

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) pada konsep penjumlahan pecahan campuran memuat beberapa tujuan yang harus dicapai yaitu: 1) memahami konsep pecahan campuran. 2) melakukan penjumlahan pecahan campuran untuk melihat tingkat pemahaman siswa terkait penjumlahan pecahan campuran itu. 3) Menyelesaikan soal penjumlahan pecahan campuran dari soal cerita.

Desain didaktis didasarkan pada HLT yang dibuat sebelumnya. Interaksi pembelajaran yang menyenangkan dan kondusif, metode yang digunakan menarik, media pembelajaran yang menarik minat belajar, dan mendukung penerapan desain didaktis. Desain didaktis yang diterapkan memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran. Hal ini terlihat menurunnya *learning Obstacle* yang muncul pada tes identifikasi akhir dibandingkan dengan tes diagnostik sebelumnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa desain didaktis yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif bagi guru dalam mengatasi hambatan belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan campuran di kelas V sekolah dasar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih pada Allah SWT., Bapak Ibu Guru SDN 91 Palembang yang sudah memberikan izin untuk saya melakukan penelitian, kepada kedua orang tua saya dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a serta dukungannya dan teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ini terutama pada diri saya sendiri yang telah kuat berjuang sampai saat ini.

REFERENSI

- Annizar, E. k., & Suryadi, D. (2016). Desain didaktis pada Konsep Luas Daerah Trapesium Untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 22–33
- Fauzi, I., & Arini, R. (2021). Desain didaktis Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Campuran di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), (2746-0525), 1–30.
- Fuadiah, N. F. (2017). Hypothetical Learning Trajectory Of Negative Numbers Based On Theory Of didactical Situation For Secondary School. *Mushorafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), (2086-4280), 13–24.
- Kosasih. (2021). Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Bumi Aksara.
- Lestari, M. A., Fuadiah, N. F., & Riyanti, H. (2023). Desain didaktis Keliling Persegi untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *JEMS (Jurnal Edukasi Dan Sains)*, 11(1), 28–38.
- Nuraini, N. S., Suhartono, & Yuniawatika. (2016). Kesalahan Siswa pada Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan di Kelas VI Sekolah Dasar. 25, No 2, (2581-1983), 168–175.
- Prahmana, R. C. (2017). Design Research (Teori dan Implementasinya). Depok: Rajawali Pers.
- Puspitasari, M., Faudiah, N. F., & Murjainah. (2021). Desain didaktis Konsep Bangun Ruang Materi Kubus untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Journal of Mathematics Science and Education*, 4 No.2(2623-2383), 1–16.
- Rohmah, S. K. (2019). Analisis Learning Obstacles Siswa pada Materi Pecahan Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal of Islamic primary Education*, 2(1), (2620-5238), 13–24.
- Rosmalia, N. K. (2015). Desain didaktis Luas Permukaan dan Volume Limas pada Pembelajaran Matematika di SMP. *Doctooral dissertation*, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Septiana, R., Kesumawati, N., & Fuadiah, N. F. (2021). Hypothetical Learning Trajectory Berorientasi Asesmen Kompetensi Minimum pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal didaktis Indonesia*, 1(2808–7453), 83–92.
- Sugiono. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, D. (2013). didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Prosding*, 1(1), 3-12.
- Suryadi, D. (2016). Monograf didactical Design Research. Bandung: Rizkqi Press.
- Suryadi, D. (2019). Monograf 2 didactical Design Research (DDR). Bandung: Gapura Press.
- YeaRim dang. (2018). WHY? Matematika 3 - Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan, Desimal. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.