

## **Studi Transposisi didaktik: Eksplorasi *Taught Knowledge* Pada Topik Pecahan Kelas V Sekolah Dasar**

**Een Unaenah<sup>1</sup>, Didi Suryadi<sup>2</sup>, Turmudi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Dasar, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>1</sup>PGSD, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Tangerang

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia

eenuna@gmail.com, ddsuryadi1@gmail.com, turmudi@upi.edu

### ***Abstract***

*Didactic transposition is an approach that allows the delivery of material more effectively and in accordance with student needs. The aim of this research is to explore how the concept of fractions is taught to fifth-grade elementary school students based on the didactic transposition approach. This research is part of didactic transposition research on fractional material, which consists of four stages: scholarly knowledge, knowledge to be taught, taught knowledge, and learned knowledge. Specifically, in this writing, the findings are presented only for the taught knowledge stage using qualitative research with descriptive methods. The results of the research show that the material presented in PBM shows a shift in knowledge on the concept of fractions from the concept of fractions as scholarly knowledge and knowledge to be taught to the concept of fractions as taught knowledge. This transition shows that there is a conceptual gap, both the concept gap between the concept definition presented by teachers in PBM as taught knowledge and the formal concept definition of scholarly knowledge, as well as the concept gap between the concept definition presented in PBM as taught knowledge and the concept definition presented in school mathematics textbooks as knowledge to be taught.*

**Key words:** *didactic transposition; scholarly knowledge; knowledge to be taught; taught knowledge; dan learned knowledge.*

### **Abstrak**

Transposisi didaktik merupakan pendekatan yang memungkinkan penyampaian materi lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana pecahan diajarkan kepada siswa kelas V sekolah dasar berdasarkan pendekatan transposisi didaktik. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian transposisi didaktik pada materi pecahan yang terdiri atas empat tahapan yaitu *scholarly knowledge*, *knowledge to be taught*, *taught knowledge*, dan *learned knowledge*. Khusus pada penulisan ini dipaparkan temuan hanya untuk tahapan *taught knowledge* dengan menggunakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sajian materi pada PBM menunjukkan adanya peralihan pengetahuan pada konsep pecahan dari konsep pecahan sebagai *scholarly knowledge* dan *knowledge to be taught* menjadi konsep pecahan sebagai *taught knowledge*. Peralihan ini menunjukkan adanya kesenjangan konsep baik kesenjangan konsep antara *concept definition* yang disajikan guru dalam PBM sebagai *taught knowledge* dengan formal *concept definition scholarly knowledge*, maupun kesenjangan konsep antara *concept definition* yang disajikan pada PBM sebagai *taught knowledge* dengan *concept definition* yang disajikan pada buku teks matematika sekolah sebagai *knowledge to be taught*.

**Kata kunci:** transposisi didaktik; *scholarly knowledge*; *knowledge to be taught*; *taught knowledge*; dan *learned knowledge*.

## PENDAHULUAN

Pecahan merupakan materi pada mata pelajaran matematika yang terdapat pada kurikulum matematika sekolah dasar. Pembelajaran pecahan di sekolah dasar dipelajari mulai dari kelas 2 SD sampai dengan kelas 6 SD, (Kemdikbud, 2018). Pecahan adalah bilangan rasional yang dapat dilambangkan  $\frac{a}{b}$ , a dinamakan pembilang dan b dinamakan penyebut di mana a dan b bilangan bulat dan  $b \neq 0$  (Karso 2013, Heruman, 2017). Dengan kata lain suatu benda dibagi menjadi beberapa bagian yang sama maka perbandingan setiap bagian tersebut dengan keseluruhan bendanya menciptakan lambang dasar suatu pecahan.

Pecahan dianggap penting dalam pembelajaran matematika karena digunakan dalam pengukuran diberbagai profesi dan untuk mempelajari aljabar lebih lanjut, (Lortie at all, 2015). Agar pemahaman tentang pecahan dapat digunakan untuk mempelajari aljabar lebih

lanjut, maka konsep pecahan harus dijelaskan secara lengkap dan sesuai dengan matematika ilmiah (*scholarly knowledge*). Seperti halnya pada interpretasi pecahan, pada kurikulum interpretasi pecahan yang dipelajari hanya pecahan bagian dari kelesuruhan, sedangkan “perkembangan terbaru terdapat lima interpretasi yang dapat mewakili pecahan yaitu bagian dari keseluruhan, pengukuran, pembagian/hasil bagi, operator dan rasio” (Susan J. Lamon 2012, John A. Van de Walle, at all, 2013).

Pecahan selalu mewakili tantangan yang cukup besar bagi siswa, bahkan sampai ke kelas menengah. Hasil tes *National Assessment of Educational Progress* (NAEP) secara konsisten menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman konsep pecahan yang lemah (Sowder & Wearne, 2006). Kurangnya pemahaman ini kemudian diterjemahkan ke dalam kesulitan dengan perhitungan pecahan, konsep desimal dan persen, dan penggunaan pecahan di bidang konten lainnya, khususnya aljabar (Brown & Quinn, 2007). Kesulitan siswa tentunya dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya materi yang abstrak, pembelajaran yang dilakukan guru, kurikulum yang berlaku dan buku teks yang digunakan. Hal ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks, maka untuk menganalisis dan mengkaji permasalahan secara komprehensif harus dilakukan dengan kajian transposisi didaktik.

Chevallard (1989) mengemukakan teori transposisi didaktik dengan mengkalsifikasikan matematika sebagai *scholarly body of knowledge* dan sebagai *subject to be taught and learned*. Selanjutnya, transposisi didaktik didefinisikan sebagai pengetahuan transposisional antara pengetahuan matematika yang dikembangkan oleh matematikawan disebut *scholarly knowledge*, matematika yang diajarkan berdasarkan kurikulum disebut *knowledge to be taught*, pengetahuan matematika yang diajarkan guru dalam pembelajaran di kelas disebut *taught knowledge*, dan pengetahuan matematika yang dipelajari siswa disebut *learned knowledge*.

Gagasan transposisi didaktik menyoroti fakta bahwa pengetahuan yang diajarkan di sekolah berasal dari lembaga lain, yang dibangun dalam praktik-praktik nyata dan terorganisir dalam kumpulan objek tertentu, dimana pengetahuan yang diajarkan tersebut umumnya berasal dari universitas atau lembaga ilmiah lainnya (Chevallard & Bosch, 2014).

Proses transposisi didaktik mengacu pada peralihan suatu objek atau pokok pengetahuan untuk mengalami perubahan dari sejak pengetahuan tersebut diproduksi (dihasilkan), dipilih dan dirancang untuk diajarkan, sampai benar-benar diajarkan dilembaga pendidikan. Dengan demikian, ketika seseorang ingin mengubah sebuah pengetahuan dari tempat aslinya (tempat dimana pengetahuan itu dihasilkan) ke sekolah, maka perlu dirancang kembali pengetahuan tersebut agar menjadi pengetahuan yang bermakna dan dapat diajarkan di sekolah.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di salah satu SD di kota Serang, ditemukan adanya kesenjangan dan tidak sesuaian urutan materi pecahan antara *scholarly knowledge* dan kurikulum, sehingga berdampak pada pembuatan RPP dan proses pengajaran yang guru di kelas. Maka peneliti tertarik untuk menganalisis dan mengeksplorasi lebih mendalam terhadap permasalahan yang terjadi di sekolah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana pecahan diajarkan kepada siswa kelas V sekolah dasar berdasarkan pendekatan transposisi didaktik. Hasil analisis dan temuan dari penelitian ini dapat membantu guru untuk mengembangkan strategi pengajaran yang lebih efektif dalam menyampaikan konsep pecahan. Dengan memahami proses pengajaran yang efektif, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman dan pencapaian siswa pada pembelajaran matematika.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian transposisi didaktik pada materi pecahan yang terdiri atas empat tahapan yaitu *scholarly knowledge*, *knowledge to be taught*, *taught knowledge*, dan *learned knowledge*. Khusus pada penulisan ini dipaparkan temuan hanya untuk tahapan *taught knowledge* dengan menggunakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Langkah penelitian yang dilakukan yaitu: 1) mengkaji konsep pecahan berdasarkan *scholarly knowledge*; 2) mengkaji konsep pecahan berdasarkan *knowledge to be taught*; 3) menganalisis RPP; 4) wawancara guru yang mengajar di kelas V; 5) Observasi pembelajaran pecahan yang dilakukan di kelas V; dan 6) Mengkaji konsep pecahan yang diajarkan guru. Pada kajian ini data hasil penelitian yang dijabarkan mulai langkah ke-3 sampai dengan 6. Hal ini bertujuan untuk mendeskripsikan temuan analisis pada dokumen

dan observasi yang dilakukan. Adapun sasaran penelitian ini adalah mata pelajaran matematika yang diajarkan pada semester ganjil di kelas V SD. Penelitian ini dilakukan di SDI Tirtayasa Kota Serang, Banten. Dalam penelitian ini melibatkan tiga guru yang mengajar matematika di kelas V SD dikarenakan adanya keterlibatan guru dalam penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran khususnya pada mata pelajaran matematika..

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam bentuk studi dokumen, observasi dan wawancara tidak terstruktur. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data yang konsisten, jelas, dan memiliki kekuatan jika dibandingkan dengan hanya satu pendekatan. Mengkaji dokumen dalam penelitian kualitatif sangat diperlukan karena dapat merepresentasikan sumber yang tepat terkait data teks atau kata. Menurut Creswell (2012), catatan publik dan juga pribadi yang berkaitan dengan tempat atau partisipan dalam suatu penelitian merupakan bagian dari digunakan sebagai sumber data dari penelitian ini yaitu dokumen rencana pelaksanaan pembelajaran yang dibuat oleh tim guru matematika di sekolah dasar. Kajian yang dilakukan dalam studi dokumen ini terkait dengan materi pecahan yang disajikan pada Rencana pelaksanaan pembelajaran, kesesuaian konsep tersebut dengan *scholarly knowledge*, dan *knowledge to be taught*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis transposisi didaktik internal guru bertujuan untuk mengetahui fakta dan fenomena dibalik peralihan pengetahuan pada pecahan sebagai pengetahuan untuk diajarkan (*knowledge to be taught*) menjadi pengetahuan pecahan sebagai pengetahuan yang diajarkan (*taught knowledge*) di kelas. Terakhir, peralihan pecahan sebagai pengetahuan untuk diajarkan (*taught knowledge*) di kelas menjadi pecahan sebagai pengetahuan yang dipelajari siswa (*learnt knowledge*). Materi pecahan yang dikaji dalam analisis transposisi didaktik internal guru meliputi penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda. Sumber yang dianalisis yaitu dokumen RPP yang dibuat guru dan proses pembelajaran yang dilakukan guru di kelas.

### **Analisis materi Pecahan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran matematika materi pecahan yang menjadi kajian peneliti terdiri dari dua RPP yang disusun oleh tim guru kelas 5 Sekolah Dasar. Dalam RPP ini disebutkan empat sumber bacaan dan referensi yaitu 1) Buku Pedoman Guru Kelas 5 dan Buku Siswa Kelas 5 (Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), 2) Permen No 24 tahun 2017, 3) BSE KTSP, dan 4) Software Pengajaran kelas 5 SD/MI dari JGC. Adapun kompetensi dasar dan indikator pada pembelajaran materi pecahan dijabarkan seperti pada tabel 4.1 dan 4.2.

RPP yang pertama materi tentang penjumlahan dengan penyebut berbeda dilakukan dalam dua pertemuan, adapun kompetensi dasar dan indikatornya sebagai berikut.

Tabel 4.1 Kompetensi dasar dan indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1. Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda	3.1.1. memahami cara penjumlahan terhadap berbagai bentuk pecahan dengan penyebut berbeda
4.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda	4.1.1. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda

RPP yang kedua materi tentang pengurangan dengan penyebut berbeda dilakukan dalam dua pertemuan, adapun kompetensi dasar dan indikatornya sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kompetensi dasar dan indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1. Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda	3.1.1. memahami cara pengurangan terhadap berbagai bentuk pecahan dengan penyebut berbeda
4.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan	4.1.1. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan

pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda	pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda
---	---

Secara umum, tujuan dari pembelajaran yang dilakukan guru adalah: melalui pembelajaran pecahan diharapkan siswa mampu memahami cara penjumlahan dan pengurangan terhadap berbagai bentuk pecahan dengan penyebut berbeda, dan siswa mampu mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda.

Berdasarkan wawancara dengan guru, masing-masing RPP digunakan untuk dua pertemuan. Namun pada kegiatan pembelajaran pada kedua RPP tidak terlihat pembagian materi untuk pertemuan 1 dan pertemuan 2. Pada RPP ini tertulis menggunakan pendekatan *Scientific*, *strategi cooperative learning*, teknik *example non example* dan metode pengamatan, penugasan, tanya jawab, diskusi dan praktek. Kegiatan pembelajaran terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Kegiatan pendahuluan berupa apersepsi yang diisi dengan mengecek kehadiran siswa dan motivasi. Kegiatan inti merupakan pembelajaran dengan kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan. Pada kegiatan mengamati sajian materi lebih difokuskan pada cara menyamakan penyebut pecahan yang berbeda dengan menggunakan KPK. Pada kegiatan menanya, kegiatan difokuskan memberikan kesempatan siswa bertanya tentang materi yang disampaikan guru. Kegiatan menalar difokuskan diskusi dan membacakan hasil diskusi siswa. Kegiatan mencoba difokuskan untuk menyelesaikan soal-soal penjumlahan pecahan dengan penyebut berbeda. Kegiatan mengkomunikasikan difokuskan agar siswa mempresentasikan secara lisan hasil perhitungannya kepada teman-teman di kelasnya. Kegiatan penutup diisi dengan kegiatan penguatan dan evaluasi pembelajaran yang telah dilakukan. Adapun penilaian yang dilakukan yaitu diberikan soal-soal penjumlahan pecahan dengan penyebut berbeda pada bilangan yang kecil.

Berdasarkan analisis isi RPP di atas, penyajian materi pada RPP menimbulkan hambatan belajar dalam mempelajari penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan penyebut berbeda. Hal ini dikarenakan materi yang dipelajari dan dibahas pada pembelajaran



pecahan langsung pada soal dengan menggunakan angka tanpa menganalogikan dengan soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan nyata siswa. Sehingga konsep pembelajaran yang disajikan pada RPP tidak membantu dalam menerjemahkan konsep matematika ke dalam bahasa yang lebih akrab dan dapat dimengerti oleh siswa. Selain itu pembahasan materi tidak melibatkan interpretasi pecahan secara lengkap dan mendalam. Sehingga pemahaman interpretasi siswa hanya terbatas pada interpretasi bagian dari keseluruhan. Pemahaman interpretasi pecahan sangat dibutuhkan oleh siswa untuk memahami pecahan lebih lanjut. Sebelum mempelajari operasi pada pecahan, materi-materi dasar yang mendukung untuk pemahaman yang tepat untuk operasi pecahan sangat diperlukan dan bahkan harus diulangi kembali untuk mengingatkan siswa tentang materi tersebut.

#### **Analisis materi pecahan yang diajarkan (*Taught Knowledge*)**

Materi pecahan yang disajikan pada buku teks matematika sekolah merupakan pedoman bagi guru dalam menyajikan materi pecahan sebagai pengetahuan yang benar-benar diajarkan di kelas (*taught knowledge*). Pada umumnya, sebelum materi itu disajikan sebagai *taught knowledge*, guru melakukan serangkaian proses peralihan materi agar materi tersebut dapat dipelajari oleh siswa. Peralihan materi tentu dengan mempertimbangkan karakteristik dan lingkungan belajar siswa. Proses peralihan ini terjadi di bawah proses transposisi didaktik internal. Hasil dari proses transposisi ini memungkinkan sajian materi, situasi didaktik yang dihadirkan guru di kelas, dan lintasan belajar yang dilalui siswa dalam proses belajar mengajar (PBM) di kelas berbeda dengan sajian materi, lintasan belajar, dan situasi didaktik pada buku teks matematika sekolah.

Berdasarkan hasil observasi PBM, dilakukanlah analisis terhadap konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan sebagai pengetahuan yang diajarkan di kelas (*taught knowledge*). Pada bagian ini, materi pecahan sebagai *taught knowledge* yang disajikan pada PBM dianalisis dan dideskripsikan berdasarkan pertemuan PBM, dengan penjabaran sebagai berikut:

##### **1. PBM Penjumlahan Pecahan**

Pertemuan pertama membahas penjumlahan pecahan dengan kompetensi dasar: 3.1.

Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan



penyebut berbeda. Indikator: 3.1.1. memahami cara penjumlahan terhadap berbagai bentuk pecahan dengan penyebut berbeda. Berdasarkan hasil observasi, penyajian materi ini diawali dengan bersama-sama menghafal perkalian. Kemudian menyajikan konsep pecahan melalui gambar. Guru menggambarkan sebuah model lingkaran dipapan tulis kemudian membaginya menjadi dua bagian. Menanyakan kepada siswa, berapa nilai sebagian yang diarsir? Siswa menjawab  $\frac{1}{2}$ . Kemudian menggambarkan kembali model lingkaran dan membaginya menjadi 4 bagian, dan bertanya lagi kepada siswa berapa nilai dari dua bagian yang diarsir? Lalu siswa menjawab  $\frac{2}{4}$ . Kegiatan ini dilakukan untuk mengingat kembali konsep pecahan bagian dari keseluruhan.

Sajian materi selanjutnya yaitu penjumlahan dengan penyebut sama. Guru memberikan soal penjumlahan pecahan dengan penyebut sama dipapan tulis. Kemudian dibahas bersama-sama dengan siswa. Siswa memperhatikan dan menjawab soal yang dituliskan guru. Selanjutnya, menjelaskan penjumlahan dengan penyebut berbeda. Dalam menjumlahkan pecahan berbeda penyebut, guru menjelaskan harus disamakan dulu penyebutnya. Dalam menyamakan penyebut, siswa diajarkan dengan menggunakan KPK dari kedua penyebut bilangan pecahan tersebut. Pada kegiatan ini, Guru membahas beberapa soal penjumlahan pecahan dan cara menyamakan penyebutnya dengan menggunakan KPK. Setelah itu siswa diberikan latihan soal-soal untuk mengecek pemahaman siswa dari apa yang sudah dijelaskan guru. Dan kegiatan terakhir siswa diminta maju ke depan untuk menjawab soal dipapan tulis. Setelah semua penjelasan sudah selesai, siswa diberikan tiga soal penjumlahan pecahan untuk diselesaikan.

## 2. PBM Penjumlahan Pecahan campuran

Pada pertemuan kedua membahas penjumlahan pecahan campuran dan soal cerita. 4.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda. Indikator: 4.1.1. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda. Berdasarkan observasi, sajian materi diawali dengan memberikan soal penjumlahan pecahan biasa, kemudian soal tersebut dibahas bersama, mulai dari menyamakan

penyebutnya sampai dengan mengoprasikannya. Hal ini dilakukan untuk memperkuat pemahaman siswa dalam proses menyamakan penyebut yang berbeda, dan proses ini akan digunakan pada operasi penjumlahan pecahan campuran. Kegiatan selanjutnya menjelaskan penjumlahan campuran dengan penyebut berbeda. Penyelesaian soal pecahan campuran dengan penyebut yang berbeda tidak langsung menyamakan penyebutnya. Namun hal pertama yang dilakukan yaitu mengubah bentuk pecahan campuran menjadi pecahan biasa. Setelah menjadi pecahan biasa baru siswa diarahkan ketahap berikutnya yaitu menyamakan penyebutnya seperti yang pernah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Dalam menyamakan penyebut, siswa diingatkan kembali dengan menggunakan KPK dari kedua penyebut tersebut. Pada kegiatan ini, Guru membahas beberapa soal penjumlahan pecahan campuran.

Setelah siswa memahami cara menyelesaikan penjumlahan pecahan campuran, siswa diberikan beberapa soal latihan. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengecek kemampuan siswa pada operasi penjumlahan campuran dengan penyebut berbeda. Kegiatan selanjutnya guru dan siswa membahas soal cerita yang ada pada buku paket mengenai penjumlahan pecahan, baik pecahan biasa ataupun pecahan campuran. Langkah pertama yang dilakukan guru yaitu dengan cara membacakan soal cerita. Kemudian setelah selesai dibacakan guru bertanya kepada siswa, “berdasarkan soal yang ibu baca, operasi yang digunakan apa? siswa serentak menjawab “penjumlahan”. Setelah itu baru dituliskan angka yang terdapat pada soal dan dilakukan operasi penjumlahan. Hal ini dilakukan beberapa kali sampai dengan tiga soal dan dikerjakan oleh siswa maju ke depan.

### 3. PBM Pengurangan Pecahan

Pada pertemuan ketiga membahas pengurangan pecahan dengan kompetensi dasar:

3.1. Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda. Indikator: 3.1.1. memahami cara pengurangan terhadap berbagai bentuk pecahan dengan penyebut berbeda.

Berdasarkan observasi pada pembelajaran pengurangan pecahan, proses pembelajaran diawali dengan menyajikan operasi pengurangan pecahan berpenyebut sama. Hal ini bertujuan untuk mengingatkan kembali materi yang telah diberikan di kelas

4 dan sebagai prasyarat pada materi pengurangan pecahan berbeda penyebut. Penyajian materi selanjutnya yaitu pengurangan pecahan penyebut berbeda. Penjelasan yang pertama yaitu membahas satu soal untuk dioperasikan, karena bilangan pecahan yang dioperasikan pecahan yang penyebutnya berbeda maka langkah yang dilakukan yaitu menyamakan penyebut. Menyamakan penyebut yang dijelaskan yaitu dengan mencari KPK dari kedua bilangan tersebut atau mengkalikan kedua bilangannya. Kemudian untuk mencari nilai pembilangnya, guru menjelaskan dengan cara perkalian silang.

Setelah penjelasan selesai siswa diminta untuk mengerjakan latihan soal yang terdapat pada buku paket. Ketika siswa mengerjakan soal guru mengawasi setiap siswa untuk memastikan jika siswa sudah memahami cara menyamakan penyebut dan mengoperasikan pecahan. Setelah selesai guru meminta beberapa siswa maju kedepan untuk menuliskan jawabannya dipapan tulis. Dan kegiatan akhir dari proses pembelajarannya yaitu mengumpulkan jawaban dari soal-soal yang ditugaskan guru.

#### 4. PBM Pengurangan Pecahan campuran

Pada pertemuan keempat membahas pengurangan pecahan masalah sehari-hari dengan kompetensi dasar: 4.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda. Indikator: 4.1.1. Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda.

Berdasarkan observasi pada pembelajaran operasi hitung pengurangan campuran, guru menjelaskan cara mengoperasikannya dengan mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa. Setelah siswa memahami cara menyelesaikan pengurangan pecahan campuran, siswa diberikan beberapa soal latihan. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengecek kemampuan siswa pada operasi pengurangan campuran dengan penyebut berbeda.

Kegiatan selanjutnya guru dan siswa membahas soal cerita yang ada pada buku paket mengenai pengurangan pecahan, baik pecahan biasa ataupun pecahan campuran. Langkah pertama yang dilakukan guru yaitu dengan cara membacakan soal cerita. Kemudian setelah selesai dibacakan guru bertanya kepada siswa, “berdasarkan soal yang

ibu baca, operasi yang digunakan apa? siswa serentak menjawab “pengurangan”. Setelah itu baru dituliskan angka yang terdapat pada soal dan dilakukan operasi pengurangan. Hal ini dilakukan beberapa kali sampai dengan tiga soal dan dikerjakan oleh siswa maju ke depan.

Berdasarkan paparan PBM di atas maka dapat dikatakan bahwa sajian materi pada PBM menunjukkan adanya peralihan pengetahuan pada konsep pecahan dari konsep pecahan sebagai *scholarly knowledge* dan *knowledge to be taught* menjadi konsep pecahan sebagai *taught knowledge*. Peralihan ini menunjukkan adanya kesenjangan konsep baik kesenjangan konsep antara *concept definition* yang disajikan guru dalam PBM sebagai *taught knowledge* dengan formal *concept definition scholarly knowledge*, maupun kesenjangan konsep antara *concept definition* yang disajikan pada PBM sebagai *taught knowledge* dengan *concept definition* yang disajikan pada buku teks matematika sekolah sebagai *knowledge to be taught*. Kesenjangan ini khususnya pada makna pecahan yang tidak dijelaskan secara keseluruhan. Kelemahan dalam sajian materi ini diprediksi dapat menyebabkan terjadinya: (1) kesenjangan *concept image* siswa dengan formal *concept definition* pada *scholarly knowledge*; (2) hambatan didaktik, dimana siswa akan terhambat dalam memahami makna pecahan secara utuh dan akurat; (3) hambatan epistemologi, dimana siswa akan kesulitan dalam menghadapi soal dengan makna pecahan yang lain, terlebih soal tersebut disajikan dalam soal cerita.

Tabel 4.3 Ringkasan hasil analisis materi pecahan sebagai *Taught Knowledge*

No.	Sub Materi	Kesenjangan Konsep antara TK dengan SK dan KT	Prediksi kesenjangan konsep antara LK dan SK	Prediksi hambatan belajar
1.	PBM Penjumlahan Pecahan	Terjadi kesenjangan konsep antara TK dan SK serta antara TK dan KT	Terjadi kesenjangan konsep antara LK dan SK	<i>Hambatan didaktik, hambatan epistemology, dan hambatan ontogenik instrumental.</i>
2.	PBM	Terjadi kesenjangan	Terjadi	Hambatan didaktik,

	Penjumlahan Pecahan campuran	konsep antara TK dan SK serta antara TK dan KT	kesenjangan konsep antara LK dan SK	hambatan epistemology, dan hambatan ontogenik instrumental.
3.	PBM Pengurangan Pecahan	Terjadi kesenjangan konsep antara TK dan SK serta antara TK dan KT	Terjadi kesenjangan konsep antara LK dan SK	Hambatan didaktik, hambatan epistemology, dan hambatan ontogenik instrumental.
4.	PBM Pengurangan Pecahan campuran	Terjadi kesenjangan konsep antara TK dan SK serta antara TK dan KT	Terjadi kesenjangan konsep antara LK dan SK	Hambatan didaktik, hambatan epistemology, dan hambatan ontogenik instrumental.

Berdasarkan tabel hasil analisis materi pecahan sebagai *Taught Knowledge*, maka pada ke-4 proses belajar mengajar (PBM) yang dilakukan guru menimbulkan kesenjangan konsep antara *Taught Knowledge* dan *Scholarly Knowledge*, serta antara *Taught Knowledge* dan *Knowledge To be taught*. Hal ini terjadi karena interpretasi pecahan yang diajarkan kepada siswa tidak sesuai dengan *Scholarly Knowledge* sehingga terjadi kesenjangan antar *learn knowledge* dan *Scholarly Knowledge*. Interpretasi yang diajarkan hanya terbatas pada konsep pecahan bagian dari keseluruhan, sedangkan pecahan yang terdapat pada *Scholarly Knowledge* yaitu terdapat lima interpretasi yang dapat mewakili pecahan yaitu bagian dari keseluruhan, pengukuran, pembagian/hasil bagi, operator dan rasio” (Susan J. Lamon 2012, John A. Van de Walle, et al, 2013).

Selanjutnya PBM yang dilakukan dapat menyebabkan hambatan belajar siswa. Hambatan yang diprediksi muncul yaitu Hambatan didaktik, hambatan epistemology, dan hambatan ontogenik instrumental. Sebagaimana Brousseau (1997, hlm. 86) mengungkapkan bahwa hambatan belajar dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu *obstacle of ontogenic origin* (kesiapan mental belajar), *obstacle of didactical origin* (akibat sistem pendidikan) dan

*obstacle of epistemological origin* (pengetahuan siswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas).

## KESIMPULAN

Pengetahuan yang diajarkan guru dalam pembelajaran di kelas (*taught knowledge*.) pada materi pecahan yang dikaji dan dianalisis berdasarkan beberapa sumber yaitu RPP yang dibuat guru dan proses pembelajaran yang dilakukan guru di kelas. Penyajian materi pada RPP menimbulkan hambatan belajar dalam mempelajari penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan penyebut berbeda. Hal ini dikarenakan materi yang dipelajari dan dibahas pada pembelajaran pecahan langsung pada soal dengan menggunakan angka tanpa menggunakan soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan siswa. Selain itu pembahasan materi tidak melibatkan interpretasi pecahan secara lengkap dan mendalam. Pemahaman interpretasi pecahan sangat dibutuhkan oleh siswa untuk memahami pecahan lebih lanjut. Selanjutnya, sajian materi pada PBM menunjukkan adanya peralihan pengetahuan pada konsep pecahan dari konsep pecahan sebagai *scholarly knowledge* dan *knowledge to be taught* menjadi konsep pecahan sebagai *taught knowledge*. Peralihan ini menunjukkan adanya kesenjangan konsep baik kesenjangan konsep antara *concept definition* yang disajikan guru dalam PBM sebagai *taught knowledge* dengan formal *concept definition scholarly knowledge*, maupun kesenjangan konsep antara *concept definition* yang disajikan pada PBM sebagai *taught knowledge* dengan *concept definition* yang disajikan pada buku teks matematika sekolah sebagai *knowledge to be taught*. Kesenjangan ini khususnya pada makna pecahan yang tidak dijelaskan secara keseluruhan. Kelemahan dalam sajian materi ini diprediksi dapat menyebabkan terjadinya: (1) kesenjangan *concept image* siswa dengan formal *concept definition* pada *scholarly knowledge*; (2) hambatan didaktik, dimana siswa akan terhambat dalam memahami makna pecahan secara utuh dan akurat; (3) hambatan epistemologi, dimana siswa akan kesulitan dalam menghadapi soal dengan makna pecahan yang lain, terlebih soal tersebut disajikan dalam soal cerita.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brousseau. (1970-1990). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- Brown, G., & Quinn, R. J. (2007). Investigating the relationship between fraction proficiency and success in algebra. *Australian Mathematics Teacher*, 63(4), 8–15.
- Chevallard, Y. (1989). *On Didactic Transposition theory: Some introductory notes. Proceedings of international symposium on selected domains of research and development in mathematics education*, 51-62
- Creswell. (2018). *Penelitian Kualitatif dan Desain Riset*. Yogyakarta: Pusaka Pelajar.
- Heruman. (2017). *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Karso, et.al (2013). *Pendidikan Matematika 1*. Tangsel: Universitas Terbuka.
- Kemdikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia no. 37 tahun 2018.
- Lamon, J.S. (2012). *Teaching Fraction and Ratios For Understanding*. Routledge: New York.
- Siegler and Lortie (2015). Conceptual Knowledge of Fraction Arithmetic. *Journal of Educational Psychology*. American Psychological Association 2015, Vol. 107, No. 3, 909–918. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000037>
- Sowder, J. T., & Wearne, D. (2006). What do we know about eighth-grade student achievement? *Mathematics Teaching in the Middle School*, 11(6), 285–293.
- Van de Walle, J. A. et al. (2013). *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally: Kelly Vilella Canton (eds); Eighth ed*. Pearson Education, Inc.