

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Keterampilan abad 21 sangat mempengaruhi diskusi diberbagai bidang khususnya dalam pendidikan, konten yang sangat penting dan harus diajarkan dalam mencapai keterampilan abad 21 adalah pendidikan matematika (Gravemeijer et al., 2017). Kontribusi pendidikan matematika dalam aspek kehidupan manusia begitu besar. Hal itu didasari bahwa setiap manusia tidak akan terlepas dari kegiatan matematik dalam kehidupan sehari-harinya, sehingga wajar ketika pendidikan matematika sudah mulai diajarkan dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Menurut Baykul dalam (Unlu, Ertekin, & Dilmac, 2017) matematika adalah alat yang sangat penting dipelajari oleh siswa, matematika digunakan untuk memecahkan masalah dalam sains dan kehidupan sehari-hari, di lain hal, matematika akan membantu siswa berfikir secara kreatif dan kritis dan juga dapat memahami dunia. Bahkan untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi revolusi industri 4.0, pemerintah mengharuskan jenjang pendidikan dasar untuk memahami literasi matematika dan sains. Maka dalam hal ini, penguasaan materi matematika menjadi keharusan bagi setiap siswa khususnya di sekolah dasar dalam menghadapi hal itu. Siswa perlu memiliki kemampuan memperoleh, memilih dan mengolah informasi untuk bertahan pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif. Kemampuan yang dibutuhkan siswa tersebut diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif dan kemampuan bekerjasama yang efektif. Cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui belajar matematika, karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan siswa terampil berpikir rasional (Depdiknas, 2003).

Sementara itu, Tujuan pembelajaran matematika menurut Kemendikbud 2013 yaitu:

1. Meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

2. Membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis
3. Memperoleh hasil belajar yang tinggi
4. Melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis karya ilmiah, dan
5. Mengembangkan karakter siswa.

Salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah menciptakan proses pembelajaran matematika yang memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri. Menurut Rusman (2013) bahwa hal yang menjadi kunci keberhasilan sebuah pendidikan salah satunya dipegang oleh guru. Guru menjadi *leading sector* yang langsung bersentuhan dengan siswa di sekolah, dalam menjalankan profesinya guru harus dapat memastikan proses pembelajaran berlangsung dengan baik, selain itu guru juga harus dapat memfasilitasi siswa agar dapat membangun pengetahuannya dan memastikan bahwa siswa mengalami suatu proses berpikir yang membimbingnya hingga mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Oleh karena itu, guru perlu melibatkan siswa dalam setiap mata pelajaran, karena hal itu merupakan aspek terpenting dalam kompetensi profesional guru (Hil et al, 2008).

Setidaknya minimal ada tiga tugas yang harus dilaksanakan guru berkaitan dengan kompetensi pedagogik diantaranya adalah merencanakan pembelajaran, mengimplementasikan rencana pembelajaran, dan mengevaluasi pembelajaran (Alawiyah, 2013). Keberhasilan seorang siswa memahami konteks materi yang diajarkan tergantung sejauhmana proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Proses pembelajaran melibatkan berbagai aktivitas antara siswa, guru dan lingkungan pembelajaran itu sendiri, yang kemudian hal itu dikendalikan dalam rencana pembelajaran. Semakin matang guru merencanakan rencana pembelajaran, maka proses pembelajaran akan semakin baik. Sehingga, dalam hal ini guru perlu mendesain pembelajaran sedemikian rupa agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik dan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai (Hajizah, 2015).

Pembelajaran matematika masih dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami (Fauzi & Arisetyawan, 2020., Markovits & Forgasz, 2017), hal ini

juga didukung dengan banyaknya siswa yang tidak menyukai pembelajaran matematika (Ricks, 2010). Masalah ketidaksukaan siswa pada pembelajaran matematika akan berdampak pada rendahnya semangat dan motivasi belajar, tidak dapat menguasai materi pelajaran tersebut, bahkan menghindari mata pelajaran, dan mengabaikan tugas dari guru sehingga terjadi penurunan nilai belajar dan prestasi belajar siswa (Mufarizuddin, 2018). Hal yang menjadi dasar siswa tidak menyukai pembelajaran matematika karena matematika merupakan ilmu deduktif dan abstrak yang menggunakan bahasa simbol dan hal itu sulit untuk dipahami oleh siswa yang masih berada pada tahapan perkembangan berpikir yang belum formal dan relatif masih konkret (Widodo & Kartikasari, 2017), ditambah dengan pembelajaran di sekolah yang hanya dituntut untuk menyelesaikan soal yang bersifat prosedural, daripada menanamkan pemahaman secara utuh tentang konsep matematika, sehingga siswa hanya menerima pemahaman secara informatif (Suci et al., 2014), hal yang sama juga dijelaskan oleh Turmudi (2008) bahwa pembelajaran matematika selama ini disampaikan kepada siswa secara informatif, artinya siswa hanya memperoleh informasi dari guru saja, sehingga derajat kemelekatannya juga dapat dikatakan rendah. Inilah yang mengakibatkan pembelajaran matematika kurang bermakna karena siswa sebagai subjek pembelajaran kurang begitu dilibatkan dalam menemukan konsep-konsep pelajaran yang harus dikuasainya.

Dalam memahami konsep matematika secara utuh dan menyeluruh, ada beberapa standar yang harus diperhatikan guru berkenaan dengan pembelajaran matematika. Menurut NCTM (2003) bahwa standar matematika terbagi atas standar materi dan standar proses, standar materi matematika berkaitan dengan materi apa saja yang perlu dipelajari siswa sekolah dasar yaitu aritmatika, geometri, pengukuran dan statistika. Standar proses matematika mencakup pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, koneksi dan representasi. Salah satu materi dalam pembelajaran aritmatika adalah bilangan, dan hal tersebut menjadi bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar (Fauzi & Suryadi, 2020). Menurut Verschaffel, Greer & De Corte (Pitta-Pantazi, 2014) bahwa beberapa alasan mengapa bilangan begitu penting untuk dipelajari siswa, diantaranya:

1. Operasi dan aplikasi bilangan sangat berhubungan dengan kehidupan nyata dan digunakan didalamnya
2. Bilangan sebagai dasar dari berbagai materi dalam matematika
3. Bilangan merupakan salah satu materi pertama yang diajarkan pada sekolah formal dan disposisi siswa untuk matematika sering bergantung pada materi bilangan ini.

Dari penjelasan di atas, maka peran guru dalam mengajarkan bilangan sangat penting, guru harus dapat mengajarkan konsep bilangan dengan benar, dan memastikan bahwa siswa dapat mempelajari bilangan dengan baik sebagai dasar dalam mempelajari materi-materi selanjutnya.

Terdapat berbagai jenis bilangan untuk dipelajari di sekolah dasar, salah satunya adalah bilang rasional. Bilangan rasional pertama kali dipelajari di sekolah dasar dalam bentuk pecahan dan topik pecahan sudah mulai dipelajari di kelas rendah, bahkan di beberapa negara, konsep pecahan sudah diajarkan pada kelas 1 sekolah dasar (Alajmi, 2012). Di Indonesia, materi pecahan mulai diajarkan pada kelas 2, dan itu terus dipelajari sampai pada kelas 6. Topik pecahan di kelas 5 membahas tentang operasi hitung pecahan, dari mulai penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Materi tersebut mengacu pada kompetensi dasar yang ada dalam kurikulum 2013. Adapun rincian materinya digambarkan pada tabel di bawah.

**Tabel 1.1.** Materi Pecahan di Kelas 5 Sekolah Dasar

Pembelajaran	Materi
1	Penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda
2	Perkalian dan pembagian pecahan dan decimal

Materi pecahan merupakan salah satu aspek terpenting dalam kurikulum sekolah dasar karena hal tersebut dapat mendorong perkembangan kemampuan matematika siswa (Tonra, 2016). Akan tetapi secara umum bahwa pecahan adalah salah satu aspek matematika yang paling sulit untuk diajarkan dan dipelajari oleh siswa. Terbukti dari beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam materi pecahan (Deringöl, 2019., Hoch et al, 2018., Loc, Tong & Chau, 2017., Wahyuni, 2017., Hansen, Mavrikis & Geraniou, 2016.,

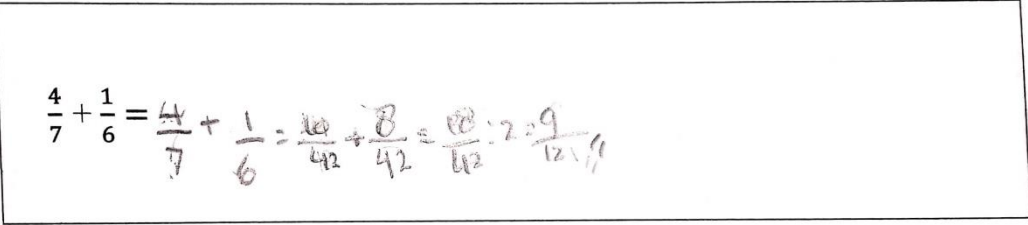
Irfan Fauzi, 2020

**DESAIN DIDAKTIS OPERASI HITUNG PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN PECAHAN  
DI KELAS 5 SEKOLAH DASAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sukirno & Ramdhani, 2016 & Suryowati, 2015). Menurut Hoch et al (2018) dalam penelitiannya bahwa ada 33 studi internasional yang mengkaji tentang pecahan dan menemukan 58 kesalahan khas secara empiris. Kesalahan ini sering bersifat sistematis yaitu menerapkan sistem yang salah dan menunjukkan kurangnya pemahaman konseptual. Sebagai contoh, satu kesalahan yang sistematis yang dilakukan ketika menambahkan dua pecahan adalah menghitung hasilnya dengan menambahkan secara terpisah pembilang dan penyebut pecahan tanpa menyamakan penyebutnya terlebih dahulu, seperti  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{6}$  seharusnya jawabannya  $\frac{3}{4}$ . Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan siswa terletak pada operasi pecahan khususnya dalam penjumlahan dan pengurangan yang disebabkan karena siswa hanya menerapkan prosedur yang tidak sepenuhnya mereka pahami dan berfokus pada hafalan rumus (Aksoy & Yazlik, 2017., Gabriel et al, 2013., & Şiap, & Duru, 2004).

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan kepada siswa kelas 5 disalah satu sekolah dasar negeri di Kota Bandung, terdapat beberapa masalah yang dihadapi siswa terkait dengan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan.



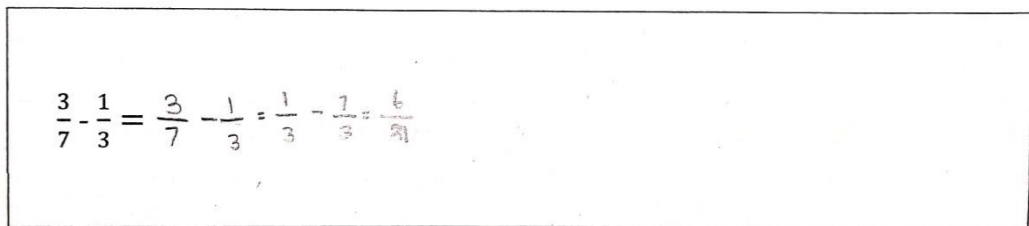
$$\frac{4}{7} + \frac{1}{6} = \frac{4}{7} + \frac{1}{6} = \frac{40}{42} + \frac{8}{42} = \frac{48}{42} = 2 \frac{4}{42}$$

**Gambar 1.1.** Jawaban siswa pada operasi penjumlahan pecahan

Berdasarkan hasil wawancara, siswa masih kebingungan dalam menyelesaikan operasi penjumlahan pecahan. Dalam menjawab soal tersebut cara pertama yang dilakukan siswa adalah dengan mencari KPK dari bilangan 7 dan 6 dan didapatkan 42, setelah siswa mendapatkannya, siswa mulai membagi KPK dengan tiap penyebut pecahan dan hasil baginya dijumlahkan dengan bilangan pembilang, inilah yang menjadi kesalahan siswa dalam menyelesaikan operasi penjumlahan, kesalahan yang dihadapi siswa tersebut lebih bersifat kepada *epistemological obstacle*.

Dari gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa masih belum memahami materi operasi hitung penjumlahan pecahan dengan benar, karena ada

beberapa prosedur keliru yang dilakukan oleh siswa, hal ini dilatarbelakangi karena kebiasaan siswa dalam menerapkan prinsip pengerjaan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan yang sepenuhnya tidak mereka pahami dengan benar, mereka cenderung hanya mengaplikasikan prinsip yang ada yang telah diberikan oleh guru, hal yang sama telah disampaikan oleh Şiap & Duru (2004) dan Gabriel et al (2013) bahwa alasan siswa sulit dalam mengerjakan soal operasi hitung pecahan adalah siswa cenderung hanya menghafal rumus dan algoritma, bukan memahami makna pecahannya. Selain itu kurangnya pemahaman siswa terhadap operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan menjadi salah satu penyebab ketidakmampuan siswa dalam menjawab soal tersebut dengan benar, hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang disampaikan oleh Hoch et al (2018) bahwa kesalahan-kesalahn yang dibuat oleh siswa secara umum bersifat sistematis yaitu menerapkan sistem yang salah dan hal itu menunjukkan kurangnya pemahaman konseptual.



$$\frac{3}{7} - \frac{1}{3} = \frac{3}{7} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = \frac{0}{3}$$

**Gambar 1.2.** Jawaban siswa pada operasi pengurangan pecahan

Berdasarkan hasil wawancara, siswa tidak memahami cara yang dilakukan dalam menyelesaikan soal operasi pengurangan pecahan, hal ini bisa terlihat dari ketidakkonsistenan siswa dalam menjawab soal di atas.

Dari gambar di atas bahwa kesulitan yang dialami siswa dilatarbelakangi karena ketidakmampuan siswa dalam menggunakan konsep dan prinsip, sehingga mengakibatkan siswa menjadi bingung dalam mengerjakan soal di atas. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, bahwa mereka cenderung tidak memahami konsep materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan, selain itu prinsip yang diajarkan guru tidak mereka pahami secara benar sebagai cara dalam menyelesaikan soal penjumlahan dan pengurangan pecahan tersebut, sehingga dapat dikatakan bahwa kesulitan di atas bersifat *epistemological* dan *didactical obstacle*.

Ketika siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal, ini menandakan bahwa ada beberapa hambatan (*obstacle*) yang melatarbelakanginya, hambatan-hambatan yang dialami siswa tentu harus bisa diidentifikasi oleh guru sebagai bagian dari tugas keprofesionalannya. Untuk mengatasi hambatan belajar tersebut, maka guru perlu merancang sebuah perencanaan pembelajaran yang disusun sebagai suatu desain didaktis. Desain didaktis difokuskan untuk mengatasi dan mengarahkan siswa pada pembentukan pemahan terhadap materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan secara utuh, tidak hanya terbatas pada konteks saja.

Menurut Kilpatrick, Swafford, & Findell (Mulyana, Turmudi, & Juandi, 2014) bahwa guru yang efektif sangat memahami bahwa dalam merencanakan pembelajaran dibutuhkan upaya yang sungguh-sungguh, sehingga berbagai kemungkinan dapat dituliskan dalam perencanaan tersebut. Rencana pembelajaran yang dibuat harus berdasarkan kesulitan dan hambatan belajar yang dialami siswa, maka dalam hal ini guru perlu memahami makna dan pengalaman pemaknaan siswa berkaitan dengan materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan, karena dengan begitu guru dapat memahami alur berpikir siswa terhadap pembelajaran, yang kemudian itu menjadi dasar bagi guru dalam membuat rencana atau desain pembelajaran. Ketika hal-hal tersebut telah dimuat dalam desain pembelajaran maka guru akan mudah mengajarkan materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan karena hal tersebut telah sesuai dengan kondisi nyata yang dialami siswa.

Menurut Brousseau (dalam Suryadi, 2013) bahwa dalam menciptakan situasi didaktis dan pedagogis yang sesuai, maka guru perlu menyusun rencana pembelajaran yang memandang situasi pembelajaran secara utuh dan menyeluruh sebagai suatu objek. Dengan demikian bahwa, berbagai kemungkinan respon siswa baik yang memerlukan tindakan didaktis maupun pedagogis perlu diantisipasi sedemikian rupa sehingga dalam kenyataannya proses pembelajaran dapat menciptakan dinamika perubahan situasi didaktis maupun pedagogis yang sesuai dengan kapasitas, kebutuhan, serta percepatan proses belajar siswa. Kenyataan dilapangan bahwa desain pembelajaran yang digunakan guru dalam proses pembelajaran dinilai tidak sesuai dengan kondisi nyata siswa (Saputri &

Mawardi, 2017), desain pembelajaran biasanya kurang mempertimbangkan keragaman respon siswa atas situasi didaktis yang dikembangkan, sehingga situasi didaktis yang dikembangkan berikutnya kemungkinan tidak lagi sesuai dengan keragaman alur belajar masing-masing siswa, hal ini akan berakibat pada kesulitannya siswa dalam merespon guru dan mengakibatkan hilangnya semangat belajar dan merasa bahwa dirinya tidak memiliki kemampuan belajar yang baik. Metode *Didactical design research* (DDR) dipandang sebagai solusi dalam menjawab masalah tersebut dengan membuat desain didaktis yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa sehingga pembelajaran yang dihasilkan akan bermakna (Fauzi & Suryadi, 2020b).

Berdasarkan penjelasan di atas dengan demikian penting bagi guru dalam mengidentifikasi dan menganalisis hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa, selain itu guru juga harus mampu memahami alur belajar (*learning trajectory*) siswa pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan, kedua hal tersebut merupakan hasil pengalaman siswa dalam memahami dan memaknai materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan, yang kemudian hal itu dapat dijadikan sebagai dasar dalam membuat desain didaktis dan bahan ajar yang sesuai. Atas dasar itu dalam penelitian ini mengambil judul "Desain Didaktis Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan di Kelas 5 Sekolah dasar".

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar?
2. Bagaimana alur belajar hipotesis (*hypothetical learning trajectory*) pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar?
3. Bagaimana desain didaktis yang dapat dikembangkan berdasarkan analisis *learning obstacle* dan *hypothetical learning trajectory* siswa pada materi



operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar?

### C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran secara komprehensif terhadap *learning obstacle* dan *hypothetical learning trajectory* siswa pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan sehingga hal tersebut dapat dijadikan sebagai dasar dalam pembuatan desain didaktis operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini secara umum akan memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan dalam menyelesaikan masalah terkait dengan hambatan belajar yang dialami siswa pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak diantaranya adalah:

#### 1. Bagi Guru

Penelitian ini menjadi sebuah referensi bagi guru dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran matematika khususnya pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar.

#### 2. Bagi Siswa

Desain didaktis yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat memfasilitasi siswa untuk lebih menguasai materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan baik sesuai dengan *learning trajectory* siswa dan tanpa mengalami *learning obstacle* yang ditemukan dalam penelitian ini.

#### 3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini merupakan sarana pengembangan pengetahuan dan wawasan dalam memahami *learning obstacle* dan *learning trajectory* siswa pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan sehingga dapat menjadi bahan dalam pembuatan desain didaktis juga menjadi referensi dalam rangka menindaklanjuti suatu penelitian dalam ruang lingkup yang lebih luas dan

dengan pengkajian yang lebih detail dan mendalam. Selain itu, analisis metapedadidaktik pada penelitian ini sangat bermanfaat bagi peneliti untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara komperhensif terkait dengan proses pembelajaran.

#### 4. Bagi Peneliti Lain

Hasil Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan atau referensi untuk melakukan penelitian yang lain, desain didaktis dalam penelitian ini adalah salah satu alternatif dalam penelitian pendidikan matematika khususnya dalam mengembangkan desain didaktis operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar, akan tetapi tidak menutup kemungkinan desain didaktis yang telah dibuat dalam penelitian ini bisa disempurnakan atau dikembangkan kembali menjadi lebih baik.

### **E. Penjelas Istilah**

Untuk memperoleh kesamaan pandangan dan menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan, berikut ini akan dijelaskan pengertian dari istilah tersebut:

#### 1. Desain Didaktis

Desain didaktis adalah *setting* aktivitas belajar yang dikembangkan dengan memperhatikan prediksi respon siswa. Desain didaktis pada penelitian ini dirancang dan dikembangkan untuk mengatasi dan mengantisipasi munculnya *learning obstacle* pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan yang telah diidentifikasi sebelumnya.

#### 2. *Learning Obstacle (LO)*

*Learning obstacle* pada penelitian ini merupakan suatu kondisi dalam proses pembelajaran yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan tertentu dalam mencapai hasil belajar pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar. *Learning obstacle* yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah yang bersifat ontogenis, epistemologis, dan didaktis.

### 3. *Learning Trajectory (LT)*

*Learning Trajectory* adalah alur belajar yang secara aktual dilalui oleh siswa dalam suatu pembelajaran, alur belajar pada penelitian ini adalah pada materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas 5 sekolah dasar.

### 4. *Theory of Didactical Situation (TDS)*

*Theory of Didactical Situation (TDS)* merupakan teori dalam pembelajaran matematika yang dikembangkan oleh Guy Brousseau. TDS menggambarkan pola yang muncul selama interaksi antara siswa dengan lingkungan belajar sehingga dapat membangkitkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, untuk memunculkan pola tersebut maka tahapan TDS (aksi, formulasi, validasi, dan institusionalisasi) menjadi dasar dalam penelitian ini.