

**ANALISIS *LEARNING TRAJECTORY* MATEMATIS PADA MATERI  
PECAHAN DI KELAS RENDAH SEKOLAH DASAR**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



Oleh  
**Astri Marlia**  
**1600054**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR  
DEPARTEMEN PEDAGOGIK  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2020**

**ANALISIS *LEARNING TRAJECTORY* MATEMATIS PADA MATERI  
PECAHAN DI KELAS RENDAH SEKOLAH DASAR**

Oleh  
Astri Marlia

Sebuah Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

© Astri Marlia  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

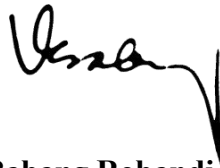
**ANALISIS *LEARNING TRAJECTORY* MATEMATIS PADA  
MATERI PECAHAN DI KELAS RENDAH SEKOLAH DASAR**

**ASTRI MARLIA**

**1600054**

**Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing:**

Pembimbing 1,



**Dr. Babang Robandi, M.Pd**  
NIP. 196108141986031001

Pembimbing 2,



**Andhin Dyas Fitriani, M.Pd.**  
NIP. 198507112009122006

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



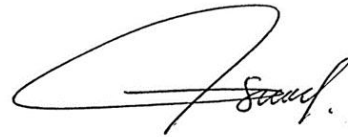
**Dwi Heryanto, M.Pd.**  
NIP. 197708272008121001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ANALISIS *LEARNING TRAJECTORY* MATEMATIS PADA MATERI PECAHAN DI KELAS RENDAH SEKOLAH DASAR” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,



Astri Marlia

NIM 1600054

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaanirrahiim. Alhamdulillah rabbil 'alamiin,* dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun dengan menyajikan penelitian analisis *learning trajectory* matematis siswa pada materi pecahan di kelas rendah sekolah dasar.

Penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karenanya dengan penuh hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya peneliti ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. M. Solehuddin, M.Pd., M.A sebagai Rektor Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Dr. Agus Taufiq, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Dr. H. Babang Robandi, M.Pd. selaku pembimbing 1 yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan dengan tulus dan penuh kesabaran.
4. Andhin Dyas Fitriani, M.Pd. selaku pembimbing 2 yang senantiasa meluangkan waktunya dalam membimbing penulis dengan kesabaran dan dedikasi yang tinggi.
5. Dwi Heryanto, M.Pd. selaku Ketua program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Pendidikan Indonesia yang senantiasa memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
6. Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Pendidikan Indonesia yang telah berbagi ilmu pengetahuan dan keterampilan mengajar kepada peneliti.
7. Rukmanah, S.Pd., M.M sebagai Kepala Sekolah di SD Negeri 053 Cisititu yang memberi kesempatan kepada peneliti dalam melakukan penelitian, semangat serta nasehat-nasehatnya yang akan selalu peneliti ingat.

8. Nurul Juliana, S.Pd sebagai wali kelas kelas III C, yang telah memberi semangat serta membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Guru-guru Sekolah Dasar Negeri 053 Cisitu, yang telah membantu dan mendukung peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Asep Burdah dan Ibu Lomrah yang senantiasa memberikan do'a, semangat dan berbagai dukungan dengan penuh kesabaran dan kasih sayang yang tulus untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Kakakku tersayang Nengsri Kania Rahayu yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
12. Sanak saudara yang senantiasa mendo'akanku untuk segera menyelesaikan studi Strata Satu (S1) di FIP UPI, khususnya pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar.
13. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia Angkatan 2016 khususnya PGSD kelas A yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mendo'akan, memotivasi dan memberikannya hingga terselesaikannya skripsi ini.

Dengan keterbatasan yang peneliti miliki, peneliti menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan, oleh karenanya peneliti mengharapkan kritik serta saran yang sifatnya membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Bandung, Agustus 2020

Penulis

Astri Marlia

# ANALISIS *LEARNING TRAJECTORY* MATEMATIS PADA MATERI PECAHAN DI KELAS RENDAH SEKOLAH DASAR

Astri Marlia  
NIM 1600054

## Abstrak

Dalam upaya melahirkan pembelajaran materi pecahan yang berkualitas dibutuhkan *learning trajectory* yang tepat, yang mempertimbangkan konstruksi pemahaman siswa terhadap materi pecahan. Dan tidak dapat dipungkiri bahwa tolak ukur penyusunan sebuah *learning trajectory* yang ada perlu memperhatikan adanya hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa terhadap pembelajaran materi pecahan. Sehingga fokus penelitian ini berusaha menungkapkan *learning obstacle* dan analisis pola *learning trajectory* siswa pada materi pecahan di kelas rendah sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus dan subjek penelitian adalah siswa kelas III sekolah dasar. Berdasarkan hasil analisis data, yakni tes dan wawancara terdapat beberapa hambatan belajar siswa, diantaranya yang meliputi pertama, *didactical obstacles* yang teridentifikasi dari kesalahan-kesalahan pengerjaan soal yang diakibatkan oleh pelaksanaan proses pembelajaran siswa. Kedua, *epistemological obstacles* yang muncul dari kesalahan-kesalahan pengerjaan soal yang diakibatkan oleh keterbatasan konteks pengetahuan yang dimiliki siswa. Ketiga, *ontogenical Obstacle* yang terjadi karena proses pembelajaran yang tidak sesuai dengan kesiapan siswa. Identifikasi *learning obstacle* siswa pada materi pecahan, dapat menjadi rujukan guru dalam membuat prediksi tentang bagaimana kemungkinan berpikir dan pemahaman siswa akan berkembang dalam aktivitas belajar yang dirancang oleh guru. Maka didapatkan berdasarkan hasil penelitian secara umum terdapat empat pola *learning trajectory* siswa pada materi pecahan di kelas rendah sekolah dasar yaitu: Bagian *part* yang sama pada kuantitas pecahan yang diperhatikan dan suatu keseluruhan yang utuh (*whole*), membandingkan pecahan (*comparison of fraction*), pecahan senilai (*Equivalent fractions*), dan operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan (*adding and subtracting fractions*). Sehingga diharapkan pengajaran konsep pecahan dapat diperkenalkan kepada siswa sesuai dengan tingkat kognitif pada jenjangnya, serta dengan pengajaran yang aplikasinya dapat diterapkan dalam berbagai konteks aplikasi kehidupan.

**Kata Kunci:** *learning trajectory*, *learning obstacle*, pecahan, *didactical obstacles*, *epistemological obstacle*, *ontogeny obstacle*, siswa kelas rendah Sekolah Dasar.

# THE ANALYSIS OF MATHEMATICAL LEARNING TRAJECTORY ON FRACTION MATERIAL IN A LOWER-GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

**Astri Marlia**  
NIM 1600054

## **Abstract**

To give birth to quality learning on fraction material, an appropriate learning trajectory is needed, which takes into account the construction of students' understanding of fraction material. And it cannot be denied that the benchmarks for the preparation of a learning trajectory need to pay attention to the existence of learning obstacles from students towards fraction learning material. So that the focus of research is trying to reveal learning obstacles and analysis of student learning trajectories on fraction material in low-grade elementary schools. This study used a qualitative approach with a case study method and the research subjects were grade III elementary school students. Based on the results of data analysis, specifically tests and interviews, there were several obstacles to student learning, including the first, didactic obstacles that were identified from problem processing errors caused by the implementation of the student learning process. Second, an epistemological obstacle that arises from errors in the processing of questions caused by the limited context of knowledge that students have. Third, the ontogeny obstacle that occurs because the learning process is not by the readiness of students. Identification of student learning obstacles on fraction material can be a reference for teachers in making predictions about how students' thinking and understanding will likely develop in learning activities designed by the teacher. Based on the results of the study, in general, there are four patterns of student learning on fraction material in low-grade elementary school, namely: The same part of the number of fractions that pay attention and the intact whole, comparison of fractions, equivalent fractions, operations addition and subtracting fractions. So it is hoped that teaching the concept of fractions can be introduced to students according to the cognitive level at the level, as well as with teaching whose application can be applied in various contexts of life applications.

**Key words:** learning trajectory, learning obstacle, fraction, didactical obstacles, epistemological obstacle, ontogeny obstacle, lower-grade of elementary school.



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
1. Manfaat Teoritis.....	7
2. Manfaat Praktis.....	7
E. Struktur Organisasi Skripsi.....	7

### BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. <i>Learning Trajectory</i> .....	9
1. Definisi <i>Learning Trajectory</i> .....	9
2. Manfaat <i>Learning Trajectory</i> .....	17
B. <i>Learning Obstacle</i> .....	18
C. Tinjauan Materi Pecahan.....	22
1. Terminologi Pecahan.....	22
2. Konsep-Konsep Pecahan.....	22
3. Mengajarkan Konsep Pecahan.....	24
4. Konsep Pecahan Senilai.....	27
5. Menyamakan Penyebut.....	29
6. Membandingkan Pecahan.....	30
7. Pecahan Campuran.....	31

8.	Konsep Penjumlahan Pecahan.....	32
9.	Konsep Pengurangan Pecahan.....	34
D.	Penelitian yang Relevan .....	36
E.	Kerangka berpikir.....	37
F.	Definisi Operasional.....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....		42
A.	Desain Penelitian.....	42
B.	Partisipan dan Tempat Penelitian.....	43
C.	Pengumpulan Data.....	44
D.	Analisis Data.....	48
E.	Isu Etik.....	51
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		53
A.	Analisis <i>Learning Obstacle</i> Siswa Pada Materi Pecahan.....	54
B.	Antisipasi Untuk Mengatasi <i>Learning Obstacle</i> Siswa Pada Materi Pecahan.....	88
C.	<i>Hypothetical Learning Trajectory</i> Siswa Pada Materi Pecahan.....	110
D.	Analisis Implementasi Desain Didaktis.....	185
E.	<i>Learning Trajectory</i> Siswa Pada Materi Pecahan.....	202
F.	Desain Didaktis Alternatif Materi Pecahan di Kelas Rendah.....	212
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....		216
A.	Simpulan.....	216
B.	Implikasi.....	220
C.	Rekomendasi.....	221
DAFTAR PUSTAKA.....		223
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		228

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan komponen <i>learning trajectory</i> dari Simon, Chuang Yih Chen dan Clement & Sarama (Surya, 2014: 24).....	12
Tabel 4.1 Rekapitulasi identifikasi <i>learning obstacles</i> siswa pada materi pecahan kelas III sekolah dasar.....	84
Tabel 4.2 Antisipasi untuk mengatasi hambatan ontogenik siswa pada materi pecahan di kelas III sekolah dasar.....	90
Tabel 4.3 Antisipasi untuk mengatasi hambatan didaktis siswa pada materi pecahan di kelas III sekolah dasar.....	95
Tabel 4.4 Antisipasi untuk mengatasi hambatan epistemologis siswa pada materi pecahan di kelas III sekolah dasar.....	104
Tabel 4.5 Tahapan perkembangan pembelajaran materi pecahan di kelas III sekolah dasar.....	116

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model modifikasi <i>hypothetical learning trajectory</i> oleh Martin A. Simon .....	11
Gambar 2.2 Tahapan siklus <i>learning trajectory</i> (Surya, 2014: 24).....	16
Gambar 2.3 Contoh rancangan <i>learning trajectory</i> materi pecahan di kelas rendah (kelas III) sekolah dasar.....	17
Gambar 2.4 Menggambarkan pecahan $\frac{3}{8}$ .....	23
Gambar 2.5 Ilustrasi konsep pembagian pada pecahan.....	23
Gambar 2.6 Gambaran konsep perbandingan pada pecahan.....	24
Gambar 2.7 Konsep pecahan dengan ilustrasi potongan kue <i>tart</i> yang sama besar (Mariani, 2010: 121).....	24
Gambar 2.8 Penggambaran masalah pada konsep pecahan sederhana (Mariani, 2010: 122).....	26
Gambar 2.9 Gambar media batang pecahan.....	26
Gambar 2.10 Ilustrasi pengenalan konsep pecahan senilai (Kristanto, 2016: 4).....	28
Gambar 2.11 Menyederhanakan pecahan $\frac{9}{12}$ menjadi $\frac{3}{4}$ .....	30
Gambar 2.12 Ilustrasi gambar dalam menyamakan penyebut pada pecahan.....	30
Gambar 2.13 Membandingkan pecahan (Kristanto, 2016: 5).....	31
Gambar 2.14 Gambar membagi 5 buah apel sama rata sebagai ilustrasi pecahan campuran (Mariani, 2010: 124).....	31
Gambar 2.15 Gambaran konsep penjumlahan pecahan sama penyebutnya.....	32
Gambar 2.16 Gambaran konsep penjumlahan pecahan tidak sama penyebutnya.....	32
Gambar 2.17 Ilustrasi gambar menunjukkan penjumlahan pecahan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{3}$ .....	33
Gambar 2.18 Ilustrasi gambar menunjukkan penjumlahan pecahan $\frac{3}{6}$ dan $\frac{2}{6}$ .....	33
Gambar 2.19 Gambaran konsep pengurangan pecahan sama penyebutnya .....	34
Gambar 2.20 Gambaran konsep pengurangan pecahan tidak sama penyebutnya.....	34
Gambar 2.21 Ilustrasi gambar pengurangan pecahan berbeda penyebut ( $\frac{3}{4}$ dikurangi $\frac{1}{6}$ ).....	35
Gambar 2.22 bagan kerangka berpikir penelitian.....	39
Gambar 4.1 Soal no. 4.....	56
Gambar 4.2 Kesalahan siswa menjawab soal no. 4 kasus 1.....	56

Gambar 4.3 Kesalahan siswa menjawab soal no. 4 kasus 2.....	57
Gambar 4.4 Soal no. 5.....	58
Gambar 4.5 Kesalahan siswa menjawab soal no. 5.....	59
Gambar 4.6 Sal no. 7.....	60
Gambar 4.7 Kesalahan siswa menjawab soal no. 7.....	61
Gambar 4.8 Garis bilangan a yang menunjukkan nilai pecahan $\frac{2}{3}$ .....	61
Gambar 4.9 Soal no. 8.....	62
Gambar 4.10 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 8 kasus 1.....	63
Gambar 4.11 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 8 kasus 2.....	64
Gambar 4.12 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 8 kasus 3.....	65
Gambar 4.13 Soal no. 9.....	66
Gambar 4.14 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 9 kasus 1.....	67
Gambar 4.15 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 9 kasus 2.....	68
Gambar 4.16 Garis bilangan pertanyaan soal no. 9.....	68
Gambar 4.17 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 9 kasus 3.....	69
Gambar 4.18 Soal no. 13.....	70
Gambar 4.19 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 13 kasus 1.....	71
Gambar 4.20 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 13 kasus 2.....	72
Gambar 4.21 Soal no. 14.....	73
Gambar 4.22 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 14.....	74
Gambar 4.23 Soal no. 15.....	75
Gambar 4.24 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 15 kasus 1.....	76
Gambar 4.25 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 15 kasus 2.....	77
Gambar 4.26 Soal no. 16.....	78
Gambar 4.27 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 16.....	78
Gambar 4.28 Soal no. 17.....	79
Gambar 4.29 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 17.....	79
Gambar 4.30 Soal no. 18.....	80
Gambar 4.31 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 18 .....	80
Gambar 4.32 Soal no. 19 dan 20.....	82
Gambar 4.33 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 19 dan 20.....	82
Gambar 4.34 Kesalahan siswa dalam menjawab soal no. 20.....	83

Gambar 4.35 Kegiatan pembelajaran satu <i>lesson design</i> 1.....	118
Gambar 4.36 Kegiatan pembelajaran dua <i>lesson design</i> 1.....	121
Gambar 4.37 Kegiatan pembelajaran tiga <i>lesson design</i> 1.....	123
Gambar 4.38 Kegiatan pembelajaran empat <i>lesson design</i> 1.....	127
Gambar 4.39 Kegiatan pembelajaran lima <i>lesson design</i> 1.....	131
Gambar 4.40 Kegiatan pembelajaran enam <i>lesson design</i> 1.....	135
Gambar 4.41 Kegiatan pembelajaran satu <i>lesson design</i> 2 .....	138
Gambar 4.42 Kegiatan pembelajaran dua <i>lesson design</i> 2.....	142
Gambar 4.43 Kegiatan pembelajaran tiga <i>lesson design</i> 2.....	145
Gambar 4.44 Kegiatan pembelajaran empat <i>lesson design</i> 2.....	148
Gambar 4.45 Kegiatan pembelajaran lima <i>lesson design</i> 2.....	152
Gambar 4.46 Kegiatan pembelajaran enam <i>lesson design</i> 2.....	155
Gambar 4.47 Kegiatan pembelajaran tujuh <i>lesson design</i> 2.....	160
Gambar 4.48 Kegiatan pembelajaran satu <i>lesson design</i> 3.....	165
Gambar 4.49 Kegiatan pembelajaran dua <i>lesson design</i> 3.....	169
Gambar 4.50 Kegiatan pembelajaran tiga <i>lesson design</i> 3.....	172
Gambar 4.51 Kegiatan pembelajaran empat <i>lesson design</i> 3.....	175
Gambar 4.52 Kegiatan pembelajaran lima <i>lesson design</i> 3.....	178
Gambar 4.53 Kegiatan pembelajaran enam <i>lesson design</i> 3.....	182
Gambar 4.54 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 1.....	187
Gambar 4.55 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 2.....	188
Gambar 4.56 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 3.....	189
Gambar 4.57 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 4.....	191
Gambar 4.58 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 5.....	192
Gambar 4.59 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 1.....	194
Gambar 4.60 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 2.....	195
Gambar 4.61 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 5.....	198
Gambar 4.62 Respon ‘b’ siswa pada kegiatan pembelajaran 6.....	199
Gambar 4.63 Mengenal konsep pecahan melalui benda konkret.....	212
Gambar 4.64 Penggunaan media untuk penjumlahan pecahan.....	215

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi instrumen <i>test learning obstacles</i> siswa materi pecahan kelas rendah.....	228
Lampiran 2. Instrumen <i>test learning obstacles</i> siswa materi pecahan kelas rendah.....	231
Lampiran 3. <i>Hypothetical learning trajectory</i> materi pecahan kelas III sekolah dasar.....	235
Lampiran 4. Kisi-kisi instrumen lembar penugasan <i>hypothetical learning trajectory</i> materi pecahan kelas III sekolah dasar.....	379
Lampiran 5. Instrumen lembar penugasan <i>hypothetical learning trajectory</i> materi pecahan kelas III sekolah dasar.....	384