

No. Skripsi: 144/S/PGSD-REG/6/AGUSTUS/2023

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERDASARKAN  
*LEARNING TRAJECTORY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN  
KONSEP VOLUME KUBUS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar*



Oleh:

Gita Rahmi Ashari

1601373

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERDASARKAN  
*LEARNING TRAJECTORY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN  
KONSEP VOLUME KUBUS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR**

Oleh

Gita Rahmi Ashari

Sebuah skripsi untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana  
pendidikan Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu  
Pendidikan

© Gita Rahmi Ashari

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang. Skripsi ini tidak boleh diperbanyak atau  
sebagian, dengan dicetak ulang, foto kopi atau cara lainnya tanpa izin penulis

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GITA RAHMI ASHARI**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERDASARKAN  
*LEARNING TRAJECTORY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN  
KONSEP VOLUME KUBUS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

**Pembimbing I**



**Dr. Sandi Budi Iriawan, M.Pd.**

NIP. 197910202008121002

**Pembimbing II**



**Aprilia Eki Saputri, M.Pd.**

NIP. 198904182015042002

Mengetahui.

**Ketua Program Studi PGSD FIP UPI**



**Dr. Arie Rakhmat R, M.Pd.**

NIP. 198204262010121005

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berdasarkan *Learning Trajectory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Volume Kubus Siswa Kelas V 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 risiko atau sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

Gita Rahmi Ashari

NIM. 1601373

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim. Alhamdulillahirabbilalamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karuniannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurahlimpahkan kepada junjunan kita Nabi Muhammad SAW dan juga kepada keluarganya, saudaranya dan sampai kepada kita semua selaku umatnya. Aamiin ya Rabbalalamin.

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berdasarkan *Learning Trajectory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Volume Kubus Siswa Kelas V Sekolah Dasar” ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Departemen Pedagogik, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan perlu banyak perbaikan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan pada penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat umunya bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri dan penulis selanjutnya yang hendak melaksanakan penelitian terkait untuk menjadi bahan referensi dan refleksi.

Bandung, Agustus 2023

Peneliti,

Gita Rahmi Ashari

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang merupakan sumber utama kekuatan penulis dan menjadi tempat utama penulis memohon pertolongan. Sehingga, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana, jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya hambatan, kendala dan kesulitan yang dihadapi. Semua perjalanan yang dialami oleh penulis berkaitan dengan penyusunan skripsi ini merupakan suatu pembelajaran yang tidak akan pernah terlupakan. Dukungan, doa, semangat dari orang-orang terdekat dan pihak-pihak terkait merupakan kekuatan penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Arie Rakhmat Riyadi, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia dan selaku pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis pada masa perkuliahan hingga menyelesaikan perkuliahan.
2. Bapak Dr. Sandi Budi Iriawan, M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu yang bermanfaat, arahan dan juga kritik saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Ibu Aprilia Eki Saputri, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan semangat, membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat, dan memberikan kritik dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi sehingga skripsi ini bisa selesai dengan baik.
4. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis selama penulis mengikuti perkuliahan.
5. Kedua orang tua tercinta, yaitu Bapak Aas Hasin A dan Ibu Lilis Lismasari

yang telah menjadi alasan penulis untuk terus berjuang dan senantiasa memberikan doa, kasih sayang, perhatian, pengorbanan, dan dukungan berupa dukungan moril serta materil, dukungan semangat, dan banyak hal yang tidak dapat penulis balas dengan hal apapun atas kebaikannya selama ini. Mohon maaf sebelumnya jika mengecewakan ibu dan bapak karena lamanya proses menyelesaikan laporan ini. Semoga selalu diberikan kesehatan dan kebahagiaan.

6. Bapak Dindin Abdul Muiz Lidinillah, S.Si., S.E., M.Pd. selaku kerabat yang telah memberikan semangat, dukungan, dan memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.
7. Kakak tercinta penulis yaitu Syubban Ramdani dan Emma Hermawati yang selalu mendukung penulis, memberikan semangat dan perhatiannya kepada penulis selama masa studi dan penulisan laporan penelitian ini.
8. Rizki Abdul Mazid yang selalu mendengar cerita keluh kesah, selalu bersedia untuk direpotkan, dan memberikan dukungan berupa motivasi serta semangat agar dapat segera menyelesaikan laporan penelitian.
9. Teman berjuang, Femmy Rosefani, Ghaida Zahra Yunia, Fasya Meilita, dan Intan Rahmawati yang selalu menemani disaat susah maupun senang, memberikan semangat, dan mengajarkan apa arti berjuang sesungguhnya selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi. Terimakasih atas suka duka dan kebaikan yang selalu terasa.
10. Teman berjuang dari kota yang sama, Dede Fitriani, Intan Permatasari dan Nurmala Anggraeni yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas perkuliahan hingga skripsi. Terimakasih telah menjadi kawan berbagi dan juga keluarga di rumah kedua selama berada di perantauan.
11. Teman yang bertemu disaat yang tepat, Apris Assnaeni Pontigal dan Piw yang saling menguatkan, memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi bersama.
12. Teman-teman PLP SDN 01 Dr. Cipto Pajajaran, yaitu Anita Puspita, Deawhisal, Farhah, Femmy Rosefani, Liviana Dwi dan Nisa Nurhaliza yang telah memberikan bekal pengetahuan dan pengalaman ketika terjun langsung di lapangan serta memberikan semangat kepada penulis.

13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 PGSD FIP UPI khususnya PGSD B 2016 yang telah menjadi saksi masa perkuliahan penulis selama empat tahun bersama, memberikan semangat dan dukungan bagi penulis dari mulai saat menjadi mahasiswa baru hingga saat ini hendak lulus.
14. Seluruh kawan-kawan organisasi BE HIMAPRO PGSD dan DPM HIMAPRO PGSD yang telah memberikan dukungan, semangat, menjadi teman diskusi, serta mengajarkan makna kehidupan berorganisasi selama perkuliahan.
15. Semua pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Tiada kata yang paling indah yang pantas diucapkan oleh penulis selain, jazakumullah khayran katsiran semoga kebaikan semua pihak di atas dapat dibalas oleh Allah SWT. Aamiin ya Rabbalalaamiin.

Bandung, Agustus 2023

Gita Rahmi Ashari



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERDASARKAN  
*LEARNING TRAJECTORY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN  
KONSEP VOLUME KUBUS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR**

Oleh

Gita Rahmi Ashari

1601373

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya pemahaman konsep siswa pada pembelajaran matematika materi volume kubus. Guru kurang menghadirkan pembelajaran yang sesuai dengan alur berpikir siswa dalam memfasilitasi siswa membangun pengetahuannya sendiri. Selain itu, kurangnya ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan alur berpikir siswa dan prosesnya hanya mengacu pada latihan soal yang diberikan guru dan yang ada pada buku teks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar untuk pembelajaran matematika berdasarkan *learning trajectory* untuk meningkatkan pemahaman konsep volume kubus siswa kelas V Sekolah Dasar. Penelitian ini menerapkan penelitian *Design and Development* yang mengadopsi pengembangan dari Richey & Klein dengan model *Product Development Research* yang memiliki tiga tahapan yaitu *Planning, Production and Evaluation (PPE)*. Partisipan dalam penelitian ini adalah para ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Hasil penelitian ini adalah: (1) produk bahan ajar matematika berdasarkan *learning trajectory* untuk meningkatkan pemahaman konsep volume kubus yang dapat digunakan pada pembelajaran matematika siswa kelas V SD. (2) kelayakan bahan ajar matematika berdasarkan *learning trajectory* yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian ahli mendapatkan persentase penilaian sebesar 85,67% dengan kriteria **sangat layak** sehingga bahan ajar ini layak untuk digunakan dalam memfasilitasi upaya peningkatan pemahaman konsep volume kubus siswa kelas V Sekolah Dasar.

**Kata kunci** : Pengembangan Bahan Ajar, Pemahaman Konsep Volume Kubus, *Learning Trajectory*.

**DEVELOPMENT OF MATHEMATICS TEACHING MATERIALS BASED  
ON LEARNING TRAJECTORY TO IMPROVE UNDERSTANDING OF  
THE CONCEPT OF CUBE VOLUME FOR GRADE V ELEMENTARY  
SCHOOL STUDENTS**

Oleh

Gita Rahmi Ashari

1601373

**ABSTRACT**

*This research was motivated by the lack of understanding of students' concepts in learning mathematics cube volume material. Teachers do not present learning that is in accordance with the student's line of thinking in facilitating students to build their own knowledge. In addition, the lack of availability of teaching materials that are in accordance with the student's line of thinking and the process only refers to practice questions given by the teacher and those in the textbook. This study aims to develop teaching materials for mathematics learning based on learning trajectory to improve understanding of the concept of cube volume of grade V elementary school students. This research applies Design and Development research that adopts the development of Richey & Klein with the Product Development Research model which has three stages, namely Planning, Production and Evaluation (PPE). Participants in this study were experts consisting of material experts, media experts, and learning experts. The results of this study are: (1) mathematics teaching material products based on learning trajectory to improve understanding of the concept of cube volume that can be used in mathematics learning for grade V elementary school students. (2) the feasibility of mathematics teaching materials based on learning trajectory that has been developed based on expert assessment gets an assessment percentage of 85.67% with very feasible criteria so that these teaching materials are suitable for use in facilitating efforts to increase understanding of the concept of cube volume for grade V elementary school students.*

**Keywords:** *Teaching Material Development, Concept Understanding of Cube Volume, Learning Trajectory.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
1. Manfaat Teoritis .....	8
2. Manfaat Praktis.....	8
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
A. Bahan Ajar .....	10
1. Pengertian Bahan Ajar.....	10
2. Fungsi dan Tujuan Bahan Ajar.....	11
3. Jenis Bahan Ajar .....	13
4. Pengembangan Bahan Ajar .....	15
5. Kriteria Bahan Ajar yang Baik .....	18
B. Hakikat Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar .....	20
1. Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar .....	20
2. Tujuan Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar.....	23
3. Karakteristik Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar .....	25
C. <i>Learning Trajectory</i> .....	26
D. Teori Perkembangan Kognitif Piaget .....	31

E. Pemahaman Konsep.....	34
1. Pengertian Pemahaman Konsep Matematika .....	35
2. Indikator Pemahaman Konsep.....	36
F. Ruang Lingkup Materi Volume Kubus .....	37
1. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Volume Kubus .....	37
2. Konsep Volume Kubus.....	40
G. Penelitian yang Relevan .....	42
H. Kerangka Berpikir .....	43
I. Definisi Operasional .....	46
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>47</b>
A. Metode Penelitian .....	47
B. Prosedur Penelitian .....	48
1. Tahap Perencanaan ( <i>Planning</i> ).....	49
2. Tahap Produksi ( <i>Production</i> ) .....	49
3. Tahap Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ) .....	50
C. Partisipan Penelitian .....	51
D. Teknik Pengumpulan Data .....	51
1. Observasi .....	51
2. Wawancara .....	52
3. Angket .....	52
4. Tes .....	53
E. Instrumen Penelitian .....	53
1. Angket (Lembar Validasi Ahli).....	53
a. Angket untuk Ahli Materi .....	53
b. Angket untuk Ahli Media.....	54
d. Angket penilaian untuk siswa.....	56
F. Teknik Analisis Data .....	56
1. Data Kuantitatif .....	57
2. Data Kualitatif .....	59
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>61</b>
A. Desain Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berdasarkan Learning Trajectory untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Volume Kubus Siswa Kelas V Sekolah Dasar .....	61

B. Hasil Validasi Ahli Terhadap Bahan Ajar Matematika Berdasarkan <i>Learning Trajectory</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Volume Kubus Siswa Kelas V Sekolah Dasar .....	89
BAB V_SIMPULAN DAN REKOMENDASI .....	139
A. Simpulan.....	139
B. Rekomendasi.....	140
DAFTAR PUSTAKA .....	141
LAMPIRAN.....	148

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan Perkembangan Kognitif.....	30
Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep .....	35
Tabel 2.3 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	36
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Penilaian Ahli Materi .....	52
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Ahli Media.....	53
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Ahli Pembelajaran .....	54
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Bahan Ajar Oleh Siswa .....	55
Tabel 3.5 Skala Penilaian Validasi Ahli Skala Likert.....	56
Tabel 3.6 Kriteria Validasi Bahan Ajar.....	57
Tabel 3.7 Intrepretasi .....	58
Tabel 4.1 Indikator Capaian Pembelajaran .....	61
Tabel 4.2 Data Validasi Ahli Materi .....	89
Tabel 4.3 Penilaian Ahli Materi .....	90
Tabel 4.4 Saran Dan Perbaikan Ahli Materi .....	91
Tabel 4.5 Sebelum dan Sesudah Revisi Terkait Judul .....	93
Tabel 4.6 Sebelum dan Sesudah Revisi Terkait Tokoh .....	94
Tabel 4.7 Sebelum dan Sesudah Revisi Kegiatan Mengenai Kubus .....	96
Tabel 4.8 Sebelum dan Sesudah Revisi Catatan Kaki .....	97
Tabel 4.9 Sebelum dan Sesudah Penguatan Materi .....	99
Tabel 4.10 Sebelum dan Sesudah Revisi Konsistensi Ilusrtasi.....	101
Tabel 4.11 Sebelum dan Sesudah Revisi Bentuk Tabel.....	101
Tabel 4.12 Sebelum dan Sesudah Revisi Ilustrasi Soal .....	103
Tabel 4.13 Sebelum dan Sesudah Revisi Penghilangan Lembar Halaman.....	104

Tabel 4.14 Sebelum dan Sesudah Revisi Identitas Pemilik dan Petunjuk Penggunaan .....	104
Tabel 4.15 Sesudah Revisi Urutan Materi .....	106
Tabel 4.16 Data Validasi Ahli Media .....	107
Tabel 4.17 Penilaian Ahli Media .....	108
Tabel 4.18 Saran dan Perbaikan Ahli Media .....	108
Tabel 4.19 Sebelum dan Sesudah Revisi Sampul <i>Learning Trajectory</i> .....	118
Tabel 4.20 Data Validasi Ahli Pembelajaran .....	119
Tabel 4.21 Penilaian Ahli Pembelajaran .....	119
Tabel 4.22 Saran dan Perbaikan Ahli Pembelajaran .....	120
Tabel 4.23 Sesudah Revisi Terkait Kebahasaan .....	122
Tabel 4.24 Hasil Keseluruhan Validasi Ahli .....	123
Tabel 4.25 Hasil Angket Penilaian Oleh Siswa .....	125
Tabel 4.26 Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	130
Tabel 4.27 Rata-Rata Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Ice Berg</i> .....	29
Gambar 2.2 Bangunan Ruang Kubus.....	39
Gambar 2.3 Keterkaitan Kubus dan Kubus Satuan.....	39
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir Penelitian .....	44
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Model PPE .....	47
Gambar 4.1 Kontruksi <i>Learning Trajectory</i> .....	62
Gambar 4.2 Desain Awal <i>Ice Berg</i> .....	63
Gambar 4.3. Rancangan Sampul Depan dan Belakang Bahar Ajar.....	65
Gambar 4.4 Rancangan Identitas Pemilik dan Petunjuk Penggunaan .....	65
Gambar 4.5 Rancangan Kata Pengantar dan Daftar Isi.....	66
Gambar 4.6 Rancangan Tampilan Struktur Materi .....	66
Gambar 4.7 Rancangan Tampilan Kegiatan Pembelajaran 1.....	67
Gambar 4.8 Rancangan Tampilan Kegiatan Pembelajaran 2.....	68
Gambar 4.9 Rancangan Tampilan Lembar Soal .....	69
Gambar 4.10 Rancangan Tampilan Penutup.....	69
Gambar 4.11 Langkah 1: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	70
Gambar 4.12 Langkah 2: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	70
Gambar 4.13 Langkah 3: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	71
Gambar 4.14 Langkah 4: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	71
Gambar 4.15 Langkah 5: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	71
Gambar 4.16 Langkah 6: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	72
Gambar 4.17 Langkah 7: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	72
Gambar 4.18 Langkah 8: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	72
Gambar 4.19 Langkah 9: Pembuatan Bahan Ajar Menggunakan Canva .....	73
Gambar 4.20 Sampul Depan dan Sampul Belakang Bahan Ajar.....	73
Gambar 4.21 Sampul Pembatasan Depan .....	74
Gambar 4.22 Ucapan Terimakasih, Kata Pengantar, dan Daftar Isi .....	75
Gambar 4.23 Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran .....	75
Gambar 4.24 Tampilan <i>Learning Trajectory</i> dan <i>Ice Berg</i> .....	76
Gambar 4.25 Identitas Pengguna dan Petunjuk Penggunaan.....	77



Gambar 4.26 Materi Pengantar .....	78
Gambar 4.27 Materi Kegiatan Pembelajaran 1 .....	79
Gambar 4.28 Materi Kegiatan Pembelajaran 2 .....	80
Gambar 4.29 Latihan Soal.....	81
Gambar 4.30 Tokoh Inspiratif.....	82
Gambar 4.31 Daftar Pustaka .....	82
Gambar 4.32 Lembar Evaluasi.....	84
Gambar 4.33 Diagram Hasil Validasi Ahli Materi .....	90
Gambar 4.34 Diagram Hasil Validasi Ahli Media.....	108
Gambar 4.35 Langkah 1: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Sketchbook .....	109
Gambar 4.36 Langkah 2: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Sketchbook .....	110
Gambar 4.37 Langkah 3: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Sketchbook .....	110
Gambar 4.38 Langkah 4: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Sketchbook .....	111
Gambar 4.39 Langkah 1: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Adobe Illustrator .....	111
Gambar 4.40 Langkah 2: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Adobe Illustrator .....	112
Gambar 4.41 Langkah 3: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Adobe Illustrator .....	112
Gambar 4.42 Langkah 4: Pembuatan Ilustrasi Menggunakan Adobe Illustrator .....	112
Gambar 4.43 Objek Cubi .....	114
Gambar 4.44 Objek Ibu Guru .....	114
Gambar 4.45 Roket Cubi.....	114
Gambar 4.46 Benda Berbentuk Kubus dan Bukan Kubus.....	115
Gambar 4.47 Kubus Satuan, Kubus Transparan, dan Kubus Terisi Penuh.....	115
Gambar 4.48 Berbagai Ukuran Kubus Satuan .....	116
Gambar 4.49 Bangun Ruang Kubus .....	116
Gambar 4.50 Objek Anak Laki-Laki dan Perempuan Pada Sampul.....	117
Gambar 4.51 Ilustrasi Keadaan Bahan Ajar.....	118
Gambar 4.52 Diagram Hasil Validasi Ahli Pembelajaran .....	120
Gambar 4.53 Diagram Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	130
Gambar 4.54 Diagram Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	131

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Administrasi Penelitian	
Lampiran 1 Surat Keputusan Pengangkatan Dosen Pembimbing.....	150
Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian Dari Fakultas.....	151
Lampiran 3 Surat Rekomendasi Penelitian Kesbangpol .....	152
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan .....	153
Lampiran B. Instrumen Penelitian	
Lampiran 1 Kisi-Kisi Penilaian Ahli Materi .....	155
Lampiran 2 Lembar Validasi Kelayakan Bahan Ajar untuk Ahli Materi .....	156
Lampiran 3 Kisi-Kisi Penilaian Ahli Media .....	162
Lampiran 4 Lembar Validasi Kelayakan Bahan Ajar Untuk Ahli Media.....	163
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Pembelajaran .....	169
Lampiran 6 Lembar Validasi Kelayakan Bahan Ajar untuk Ahli Pembelajaran .....	170
Lampiran 7 Lembar <i>Pre-Test</i> .....	175
Lampiran 8 Lembar <i>Post-Test</i> .....	178
Lampiran C. Instrumen Penyusunan Bahan Ajar	
Lampiran 1 Analisis Materi Pembelajaran.....	182
Lampiran 2 Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	184
Lampiran 3 <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> .....	188
Lampiran 4 <i>Learning Trajectory</i> .....	191
Lampiran D. Data Hasil Penelitian dan Pengumpulan Data	
Lampiran 1 Hasil Validasi Kelayakan Bahan Ajar Ahli Materi .....	193
Lampiran 2 Hasil Validasi Kelayakan Bahan Ajar Ahli Media.....	200
Lampiran 3 Hasil Validasi Kelayakan Bahan Ajar Ahli Pembelajaran .....	205
Lampiran 4 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Terbatas .....	210

Lampiran 5 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba Terbatas.....	211
Lampiran E. Desain dan Pengembangan Produk	
Lampiran 1 Desain dan Hasil Produk Akhir.....	213
Lampiran 2 Lembar Perbaikan Skripsi .....	263

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A. (2014). Pembelajaran Matematika SD dengan Menggunakan Media Manipulatif. *Jurnal Tadris Matematika IAIN Padangsidimpuan*, 6, (1).
- Astuti, W., & Wijaya, A. (2020). Learning trajectory berbasis proyek pada materi definisi himpunan. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7, (2).
- Bito, G. S. (2017) Aktivitas Bermain Sebagai Konteks Dalam Belajar Matematika di Sekolah Dasar dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan SD*, 1, (4).
- BNSP. (2006). *Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Cipta Jaya.
- Clements, D.H. & Sarama, J. (2004). Learning trajectories in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6, (2).
- Clements, D.H. & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: the learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Clements, D.H. & Sarama, J. (2015). *What Are "Learning Trajectories" and How Do They Help?*. University of Denver: Morgridge College of Education.
- Confrey, J., Toutkoushian, E., & Shah, M. (2020). Working at scale to initiate ongoing validation of learning trajectory-based classroom assessments for middle grade mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 60(January), 100818. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100818>
- Daryanto., & Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar) (1<sup>st</sup> ed.)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewanti, G., R., & Amelia, W. (2023). Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis dengan Menggunakan Media Papan Pecahan bagi Siswa Kelas IV C SDN Mekarjaya 13 Depok. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 5, (1).

- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. Parepare: CV. Kaffah Learning Center.
- Djumingin, S., & Djuanda. (2022). *Pengembangan Materi Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Universitas Negeri Makassar.
- Febriyanto, B., Haryanti, Y. D., & Komalasari, O. (2018). Peningkatan pemahaman konsep matematis melalui penggunaan media kantong bergambar pada materi perkalian bilangan di Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2).
- Firdaus, R. (2019). *Analisis Learning Trajectory Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Berdasarkan Hasil Belajar di Sekolah Dasar*. Skripsi. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia
- Fuadiah, N. F. (2017). *Hypothetical Learning Trajectory* pada Pembelajaran Bilangan Negatif Berdasarkan Teori Situasi Didaktis di Sekolah Menengah. *Jurnal Mosharafa*. 6, (1).
- Gilang, L., Sihombing, R.M., & Sari, N. (2017). Kesesuaian Konteks dan Ilustrasi Pada Buku Bergambar untuk Mendidik Karakter Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Karakter*, II (2), 158-169.
- Hanifah, H., Afrikani, T., & Yani, I. (2020). Pengembangan Media Ajar E-Booklet Materi Plantae untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*. 1(1).
- Hidayati, K. (2012) Pembelajaran Matematika Usia SD/MI Menurut Teori Belajar Piaget. *Cendekia*. 10, (2).
- Ibda, F. (2015). Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget. *INTELEKTUALITA*, 3, (1).
- Indiati, P., Puspitasari, W. D., & Febrianto, B. (2021). Pentingnya Media Tangram Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Bangun Datar. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 290-294)
- Ilahiyah, I. A. (2020). *Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Volume Kubus dan Balok Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning pada Ssiswa Kelas V B MI Ma'arif Sidomukti Gresik*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

- Indah, L., Erwin, H., dkk. (2017). "Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra". *Jurnal Matematika*, 16, (2).
- Isrok'atun, Hanifah, N., Maulana, M., & Suhaebar, I. (2020). *Pembelajaran Matematika dan Sains Secara Integratif Melalui Situation-Based Learning*. Sumedang: UPI Sumedang Press.
- Kamarullah. (2017). Pendidikan Matematika di Sekolah Kita. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1, (1).
- Kesumawati, N. (2008). Pemahaman Konsep dalam Pembelajaran Matematika. *Prosding Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Karso. (2014). Pendidikan Matematika 1. In: *Pembelajaran Matematika di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka, pp. 1-66. ISBN 9790111638. [Online]. Diakses dari <http://repository.ut.ac.id/4026/>
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang: Akademia.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematikanya pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Perempuan & Keislaman*, 13, (1).
- Membrive, A., Silva, N., Rochera, M. J., & Merino, I. (2022). Advancing the conceptualization of learning trajectories: A review of learning across contexts. *Learning, Culture and Social Interaction*, 37(January). <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2022.100658>
- Mukrimatin, dkk. (2018). Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V SD Negeri Rau Kedung Jepara pada Materi Perkalian Pecahan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1, (1).
- National Council of Teaching of Mathematics. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nabila, N. (2021). Konsep Pembelajaran Matematika SD Berdasarkan Teori Kognitif Jean Piaget. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6, (1).

- Nikmaturohmah, D. (2018). *Analisis Learning Trajectory Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar*. Skripsi. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan konsep matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2).
- Noviyanti, D. (2020). *Pengembangan Media Buku Harian untuk Pembelajaran Menulis Permulaan Siswa Kelas I Sekolah Dasar*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nuridin. (2011). Trajectori dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Edumatica*, 01.
- Nurhadi, N. (2020). Teori Kognitivisme serta Aplikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Edukasi dan Sains*, 2, (1).
- Nuryati & Darsinah. (2021). Implementasi Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda*, 3, (2).
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 8 Tahun 2016 tentang Buku yang Digunakan oleh Satuan Pendidikan.
- Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah
- Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Pitadjeng. (2006). *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pribadi, R. B. A., (2019). *Pengembangan Bahan Ajar*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.

- Purnamawati, A. (2016). *Analisis Learning Trajectory Konsep Nilai Tempat pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas Satu Sekolah Dasar*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Purnanto, A. W., & Mustadi, A. (2016). Analisis kelayakan bahasa dalam buku teks tema 1 kelas I sekolah dasar kurikulum 2013. *Profesi Pendidikan Dasar*, 3, (2).
- Puspita, E. I., Rustini, T., & Dewi, D. A. (2021). Rancang Bangun Media *E-book Flipbook* Interaktif Pada Materi Interaksi Manusia dengan Lingkungannya Sekolah Dasar. *Journal of Educational Learning and Innovation*, 1, (2).
- Putri, H. E., Muqodas, I., Wahyudy, M. A., Abdulloh, A., Sasqia, A. S., & Afita, L. A. N. (2020). *Kemampuan-kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya*. UPI Sumedang Press.
- Putri, N. S., Sridana, N., Junaidi, J., & Hikmah, N. (2023). Pengaruh Learning Trajectory Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sakra Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8, (1).
- Radiusman, R. (2020). Studi literasi: pemahaman konsep siswa pada pembelajaran matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1).
- Refianti, R. (2018). Learning Trajectory Pembelajaran Luas Permukaan Kubus dan Balok. *Journal of Mathematics Science and Education*, 1, (1).
- Riduwan. (2011). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rohmah, A. N. (2017). Belajar dan Pembelajaran (Pendidikan Dasar). *CENDEKIA Media Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Islam*, 09, (02).
- Sadjati, I. M. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar: Hakikat Bahan Ajar*. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-62. ISBN 9790110618. [Online]. Diakses dari <http://repository.ut.ac.id/id/eprint/4157>
- Saptaningrum, J., & Pritasari, A. C. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Majalah Berbasis Nilai-Nilai Pancasila pada Kelas V Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Keguruan dan Pendidikan*, 1. Universitas Muhammadiyah Muara Bungo.



- Sembiring, R., Hoogland, K., Dolk, M. (2010). *A Decade of PMRI in Indonesia*. Bandung, Utrecht.
- Simon, M A. (1995). "Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective". *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, (2).
- Suardipa, I. P., Handayani, N. Y., Indrawati, I. M. (2021). Pembelajaran *Learning Trajectory* Berbasis *Ethnomatematics*. *WIDYANATYA*, 3, (1).
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan kombinasi (mixed methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiowati, D., L. (2022). Faktor Penyebab Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Materi Bangun Datar. *BULLET : Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 01, (5)
- Suraji, dkk. (2018). Analisis Kemampuan Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Suska Journal for Matematic Education*, 4, (1).
- Surya, A. (2018). Learning Trajectory Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (Sd). *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2).
- Suryadi, D. (2010). "Menciptakan Proses Belajar Aktif: Kajian dari Sudut Pandang Teori Belajar dan Teori Didaktik". *Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang* (hlm. 1-16). Bandung: FPMIPA UPI.
- Suryadi, D. (2010). "Penelitian Pembelajaran Matematika untuk Pembentukan Karakter Bangsa". *Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta* (hlm. 1-14). Bandung: FPMIPA UPI.
- Suswigi, & Zanthi, L. S. (2019). Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa MTs di Cimahi Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.77>

- Wardhani, S. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Wandini, R. R. (2019). *Pembelajaran Matematika untuk Guru MI/SD*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Weber, E., & Lockwood, E. (2014). The duality between ways of thinking and ways of understanding: Implications for learning trajectories in mathematics education. *Journal of Mathematical Behavior*, 35, 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.05.002>
- Wijaya, A. (2009). “Hypothetical Learning Trajectory dan Peningkatan Pemahaman Konsep Pengukuran Panjang”. *Makalah Seminar Nasional Matematika Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta* (hlm. 373-387). Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Wilson, P. H., Mojica, G. F., & Confrey, J. (2013). Learning trajectories in teacher education: Supporting teachers’ understandings of students’ mathematical thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 32, (2).
- Yayuk, E. (2019). *Pembelajaran Matematika SD*. Malang: UMM Press.
- Yayuk, E., dkk. (2018). *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Malang: UMM Press.
- Zarkasyi, W. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Aditama.