

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS DESAIN DIDAKTIS
(Studi Kasus pada Materi Persegi serta Persegi Panjang di Kelas IV SD)**

TESIS

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister

Pendidikan

Program Studi Pendidikan Dasar



Rifyan Firdaus

2012954

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022**

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS DESAIN DIDAKTIS
(Studi Kasus pada Materi Persegi serta Persegi Panjang di Kelas IV SD)**

Oleh

RIFYAN FIRDAUS

2002577

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Dasar Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

© Rifyan Firdaus, 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

November 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, di fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS DESAIN DIDAKTIS**

(Studi Kasus pada Materi Persegi serta Persegi Panjang di Kelas IV SD)

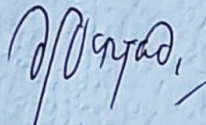
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Udin Syaefudin Sa'ud, Ph.D.
NIP. 1953 0612 1981 031003

Pembimbing II



Prof. Dr. Didi Suryadi, M.Ed.
NIP. 1958 0201 1984 031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Dasar



Prof. Dr. päd. H. Wahyu Sopandi, M.A.
NIP. 1966 0525 1990 011001

Rifyan Firdaus, 2022

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS DESAIN DIDAKTIS
(STUDI KASUS PADA MATERI PERSEGI SERTA PERSEGI PANJANG DI KELAS IV SD)**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul "Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Desain Didaktis (Studi Kasus pada Materi Persegi serta Persegi Panjang di Kelas IV SD)" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, November 2022

Yang membuat pernyataan

Rifyan Firdaus

KATA PENGANTAR

Tesis ini berjudul "Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Desain Didaktis (Studi Kasus pada Materi Persegi serta Persegi Panjang di Kelas IV SD)". Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Pendidikan Dasar di Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penelitian ini menginvestigasi hambatan belajar terkait *learning obstacle* yang terjadi pada siswa baik itu berupa instrumen tes maupun hasil kajian dari analisis prakseologi. Berdasarkan hasil analisis *learning obstacle* kemudian dijadikan pijakan dalam penyusunan *hypothetical learning trajectory* atau alur belajar hipotesis. Kemudian dilakukan penyusunan desain didaktis didasarkan pada *hypothetical learning trajectory*. Pengembangan desain didaktis dilakukan untuk meminimalisir hambatan belajar yang terjadi pada siswa dengan melihat efektivitas. Efektivitas ini dilakukan kepada siswa yang telah mendapatkan implemmtasi dari desain didaktis.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak sempurna, namun penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para peneliti lain yang tertarik dalam penelitian yang serupa.

Bandung, November 2022

Penulis,

Rifyan Firdaus

2012954

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulis tidak akan mampu menyelesaikan Tesis ini tanpa adanya bantuan serta dorongan semangat dari berbagai pihak selama proses penulisan Tesis ini. Oleh karenanya, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. päd. H. Wahyu Sopandi, M.A. selaku Ketua Prodi Pendidikan Dasar SPs Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memfasilitasi penulis untuk menyelesaikan studi.
2. Prof. Udin Syaefudin Sa'ud, Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Prof. Dr. Didi Suryadi, M.Ed. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi serta bimbingan yang terbaik untuk kelancaran penulisan tesis ini. Terima kasih yang tak terhingga atas segala waktu, saran, nasihat, dan masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Dr. Andika Arisetyawan, M.Pd., Irfan Fauzi, M.Pd., yang telah bersedia menjadi validator ahli untuk instrumen yang digunakan pada penelitian tesis ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Dasar yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat bermanfaat bagi peneliti selama perkuliahan.
5. Ibu Lamsiah dan Bapak Rafe'i (Alm) selaku orang tua yang senantiasa mendoakan segala kebaikan bagi penulis.
6. Permataku yang hilang telah menemani suka duka perjalanan singkat kehidupan penulis. Terima kasih banyak atas kesempatannya dan penulis tetap mencintaimu.
7. Ilyas Ali Husni, Adriani Yusdinar Rahmadita, Sidik Panji Pangestu, Gilang Faresi yang telah menemani hari-hari perjuangan penulis di tanah rantau.

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS DESAIN DIDAKTIS
(Studi Kasus pada Materi Persegi serta Persegi Panjang di Kelas IV SD)**

Rifyan Firdaus

2012954

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi dari munculnya hambatan belajar pada materi keliling dan luas persegi serta persegi panjang. Sehingga tujuan penelitian ini untuk mengetahui: gambaran hambatan belajar berdasarkan teori *learning obstacle*; *hypothetical learning trajectory*; pengembangan desain didaktis; serta efektivitas desain didaktis dalam meminimalisir hambatan belajar yang terjadi. Metode yang digunakan berupa *didactical design research* (DDR) untuk mengembangkan desain didaktis. Pada tahapan analisis situasi didaktis DDR dilakukan pendekatan studi kasus untuk mengungkap secara detail hambatan belajar. Subyek penelitian yang terlibat sebanyak 16 siswa disalah satu SDN Kabupaten Bandung. Teknik pengumpulan data yang dilakukan berupa tes, wawancara, dan dokumentasi. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mengalami *learning obstacle* berupa *ontogenic*, *epistemological*, dan *didactical obstacle*. *Learning obstacle* yang ditemukan menjadi dasar peneliti dalam membuat *hypothetical learning trajectory* dan mengembangkan desain didaktis. Pengembangan desain didaktis yang telah diimplementasikan memiliki efektivitas dalam meminimalisir hambatan belajar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam merencanakan sebuah pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Learning obstacle*, *hypothetical learning trajectory*, desain didaktis

**THE DEVELOPMENT OF
DIDACTIC DESIGN-BASED MATHEMATICS LEARNING
(Case Study on Square and Rectangle Material in Grade IV
Elementary School)**

Rifyan Firdaus

2012954

ABSTRACT

This research is motivated by the existence of learning barriers in the material around the perimeter and area of a square and rectangles. So the purpose of this research is to find out: the description of learning barriers based on learning obstacle theory; hypothetical learning trajectory; didactic design development; as well as the effectiveness of didactical design in minimizing learning barriers that occur. The method used is in the form of didactical design research (DDR) to develop a didactic design. At the didactic situation analysis stage, DDR uses a case study approach to reveal learning barriers in detail. The research subjects involved were 16 students at one of the Bandung Regency Public Elementary Schools. Data collection techniques are carried out in the form of tests, interviews, and documentation. The findings of this study indicate that students experience learning obstacles in the form of ontogenic, epistemological, and didactic obstacles. The learning barriers that were found became the basis for researchers in making hypothetical learning trajectories and developing didactic designs. The didactic design development that has been implemented has effectiveness in minimizing learning barriers. This research is expected to contribute to the world of education, especially in planning a mathematics lessons in elementary schools.

Keywords: Learning obstacle, hypothetical learning trajectory, didactical design

| | |
|--|-----|
| LEMBAR HAK CIPTA | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | vi |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.3 Pertanyaan Penelitian..... | 7 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 7 |
| 1.5 Struktur Organisasi Tesis | 8 |
| BAB II Kajian Pustaka..... | 10 |
| 2.1 <i>Theory of Didactical Situation</i> | 10 |
| 2.2 <i>Anthropological Theory of Didactic</i> | 15 |
| 2.3 <i>Learning Obstacle</i> | 20 |
| 2.4 <i>Learning Trajectory</i> | 23 |
| 2.5 <i>Didactical Design Research (DDR)</i> sebagai Inovasi Pembelajaran | 25 |
| 2.6 Filosofis-Pedagogis Matematika..... | 29 |
| 2.7 Teori Belajar yang Relevan..... | 31 |
| 2.8 Penelitian yang Relevan..... | 38 |

| | |
|--|-----|
| BAB III Metode Penelitian | 39 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 39 |
| 3.2 Teknik Penelitian | 41 |
| BAB IV Temuan dan Pembahasan | 46 |
| 4.1 Temuan..... | 46 |
| 4.1.1 Tes <i>Learning Obstacle</i> dan Hasil Analisis Wawancara Siswa | 46 |
| 4.1.2 Analisis Wawancara Guru..... | 47 |
| 4.2 Pembahasan..... | 50 |
| 4.2.1 <i>Learning Obstacle</i> (Hambatan Belajar) | 50 |
| 4.2.2 <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (Lintasan Belajar Hipotesis..... | 78 |
| 4.2.3 Analisis Prakseologi dan TDS pada Pengembangan Desain Didaktis.... | 84 |
| 4.2.4 Efektivitas Desain Didaktis..... | 111 |
| BAB V Kesimpulan, Implikasi dan Rekomendasi..... | 123 |
| 5.1 Kesimpulan | 123 |
| 5.2 Implikasi..... | 125 |
| 5.3 Rekomendasi..... | 126 |
| DAFTAR PUSTAKA | 127 |
| LAMPIRAN A | 133 |
| LAMPIRAN B | 137 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (1) | 57 |
| Tabel 4.2 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (1) | 59 |
| Tabel 4.3 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (2) | 60 |
| Tabel 4.4 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (3) | 61 |
| Tabel 4.5 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (2) | 62 |
| Tabel 4.6 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (3) | 63 |
| Tabel 4.7 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (4) | 64 |
| Tabel 4.8 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (5) | 65 |
| Tabel 4.9 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (4) | 66 |
| Tabel 4.10 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (5) | 67 |
| Tabel 4.11 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (6) | 68 |
| Tabel 4.12 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (6) | 69 |
| Tabel 4.13 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (7) | 70 |
| Tabel 4.14 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (8) | 71 |
| Tabel 4.15 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (9) | 72 |
| Tabel 4.16 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (10) | 73 |
| Tabel 4.17 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (11) | 74 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.18 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Siswa Kelas IV SD (12) | 75 |
| Tabel 4.19 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Keliling Persegi serta Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Guru Kelas IV SD | 76 |
| Tabel 4.20 : Deskripsi Sajian Materi Konsep Luas Persegi serta Persegi Panjang pada Buku Teks Matematika Guru Kelas IV SD | 77 |
| Tabel 4.21 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Siswa (1) | 84 |
| Tabel 4.22 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Guru (1)..... | 84 |
| Tabel 4.23 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Siswa (2) | 85 |
| Tabel 4.24 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Guru (2)..... | 86 |
| Tabel 4.25 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Siswa (3) | 87 |
| Tabel 4.26 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Guru (3)..... | 87 |
| Tabel 4.27 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Siswa (4) | 88 |
| Tabel 4.28 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi pada Buku Guru (4)..... | 89 |
| Tabel 4.29 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Siswa (1) | 90 |
| Tabel 4.30 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Guru (1)..... | 90 |
| Tabel 4.31 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Siswa (2)..... | 91 |
| Tabel 4.32 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Guru (2)..... | 92 |
| Tabel 4.33 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Siswa (3)..... | 93 |
| Tabel 4.34 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Guru (3)..... | 93 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.35 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Siswa (4) | 95 |
| Tabel 4.36 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Persegi Panjang pada Buku Guru (4)..... | 95 |
| Tabel 4.37 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Bangun Datar Gabungan pada Buku Siswa | 96 |
| Tabel 4.38 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Keliling Bangun Datar Gabungan pada Buku Guru..... | 96 |
| Tabel 4.39 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Siswa (1) | 98 |
| Tabel 4.40 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Guru (1)..... | 98 |
| Tabel 4.41 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Siswa (2) | 99 |
| Tabel 4.42 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Guru (2)..... | 100 |
| Tabel 4.43 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Siswa (3) | 101 |
| Tabel 4.44 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Guru (3)..... | 101 |
| Tabel 4.45 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Siswa (4) | 102 |
| Tabel 4.46 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi pada Buku Guru (4)..... | 102 |
| Tabel 4.47 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Siswa (1)..... | 103 |
| Tabel 4.48 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Guru (1)..... | 104 |
| Tabel 4.49 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Siswa (2)..... | 105 |
| Tabel 4.50 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Guru (2)..... | 105 |
| Tabel 4.51 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Siswa (3)..... | 107 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.52 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Guru (3)..... | 107 |
| Tabel 4.53 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Siswa (4)..... | 108 |
| Tabel 4.54 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Persegi Panjang pada Buku Guru (4)..... | 108 |
| Tabel 4.55 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Bangun Datar Gabungan pada Buku Siswa | 109 |
| Tabel 4.56 : Analisis Prakseologi Desain Didaktis Materi Konsep Luas Bangun Datar Gabungan pada Buku Guru | 110 |
| Tabel 4.57 : <i>N-Gain Score</i> | 117 |
| Tabel 4.58 : <i>Test of Normality</i> | 118 |
| Tabel 4.59 : <i>Homogeneity of variance</i> | 118 |
| Tabel 4.60 : <i>Paired Samples Statistics</i> | 118 |
| Tabel 4.61 : <i>Paired Samples Test</i> | 119 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 : <i>Learning obstacle</i> studi pendahuluan 1..... | 4 |
| Gambar 1.2 : <i>Learning obstacle</i> studi pendahuluan 2..... | 5 |
| Gambar 1.3 : <i>Learning obstacle</i> studi pendahuluan 3..... | 5 |
| Gambar 2.1 : Aktivitas penelitian dalam didaktik matematika..... | 13 |
| Gambar 2.2 : Transposisi didaktis..... | 13 |
| Gambar 2.3 : Tiga elemen dasar dalam pembelajaran | 14 |
| Gambar 2.4 : Model Praksiologis | 16 |
| Gambar 2.5 : Diagram proses transposisi didaktik | 17 |
| Gambar 2.6 : Posisi eksternal peneliti..... | 17 |
| Gambar 2.7 : Transposisi Didaktis: Adaptasi Pengetahuan dari Luas Sekolah ke dalam Kelas..... | 18 |
| Gambar 2.8 : Tingkat Didaktik Kodeterminasi | 19 |
| Gambar 2.9 : Realitas pada DDR Interpretif..... | 26 |
| Gambar 2.10 : Realitas pada DDR-Paradigma Kritis | 26 |
| Gambar 2.11 : Skema <i>Didactical Design Research</i> (DDR)..... | 27 |
| Gambar 2.12 : Model <i>Triadic Aksi Mental-Wot-WoU</i> | 30 |
| Gambar 4.1 : <i>Ontogenic obstacle</i> terkait psikologi..... | 50 |
| Gambar 4.2 : <i>Ontogenic obstacle</i> terkait instrumental 1..... | 51 |
| Gambar 4.3 : <i>Ontogenic obstacle</i> terkait instrumental 2 | 51 |
| Gambar 4.4 : <i>Epistemological obstacle</i> 1 | 52 |
| Gambar 4.5 : <i>Epistemological obstacle</i> 2 | 52 |
| Gambar 4.6 : <i>Epistemological obstacle</i> 3 | 53 |
| Gambar 4.7 : <i>Epistemological obstacle</i> 4 | 53 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.8 : <i>Epistemological obstacle 5</i> | 54 |
| Gambar 4.9 : <i>Epistemological obstacle 6</i> | 54 |
| Gambar 4.10 : <i>Didactical obstacle 1</i> | 55 |
| Gambar 4.11 : <i>Didactical obstacle 2</i> | 55 |
| Gambar 4.12 : <i>Didactical obstacle 3</i> | 56 |
| Gambar 4.13 : KD keliling dan luas persegi serta persegi panjang | 79 |
| Gambar 4.14 : Kontruksi pembelajaran bangun datar kelas 4 sekolah dasar... | 80 |
| Gambar 4.15 : Teori Van Hiele..... | 81 |
| Gambar 4.16 : Teori Rangkaian Pemahaman Richard Skemp..... | 81 |
| Gambar 4.17 : Meningkatnya daya ingat siswa terhadap rumus (1) | 113 |
| Gambar 4.18 : Meningkatnya daya ingat siswa terhadap rumus (2)..... | 114 |
| Gambar 4.19 : Meningkatnya daya ingat siswa terhadap rumus (3) | 114 |
| Gambar 4.20 : Meningkatnya daya ingat siswa terhadap rumus (4) | 114 |
| Gambar 4.21 : Siswa mampu dalam menjustifikasi penggunaan rumus (1).... | 114 |
| Gambar 4.22 : Siswa mampu dalam menjustifikasi penggunaan rumus (2) ... | 115 |
| Gambar 4.23 : Siswa mampu dalam menjustifikasi penggunaan rumus (3).... | 115 |
| Gambar 4.24 : Meningkatnya ketelitian siswa dalam penggunaan satuan (1). 116 | |
| Gambar 4.25 : Meningkatnya ketelitian siswa dalam penggunaan satuan (2). 116 | |
| Gambar 4.26 : Siswa lebih mudah dalam memahami soal | 116 |
| Gambar 4.27 : Siswa tertarik dalam belajar matematika | 117 |
| Gambar 4.28 : <i>Ontogenic obstacle</i> terkait konseptual (1)..... | 119 |
| Gambar 4.29 : <i>Ontogenic obstacle</i> terkait konseptual (2)..... | 120 |
| Gambar 4.30 : <i>Ontogenic obstacle</i> terkait konseptual (3)..... | 120 |

DAFTAR PUSTAKA

- Aamaas, Å., Duesund, K., & Lauritzen, S. M. (2019). Placements abroad and scaffolding structures. *Studies in Higher Education*, 44(3), 539-553. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1387106>
- Abtahi, Y. (2018). Pupils, tools and the Zone of Proximal Development. *Research in Mathematics Education*, 20(1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/14794802.2017.1390691>
- Abdurrahman, M. (2009). *Pendidikan Bagi Murid Berkesulitan Belajar*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Abrar, A. I. P. (2018). Kesulitan Siswa SMP Belajar Konsep Dan Prinsip Dalam Matematika. *Al- Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(1), 59–68. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v2i1.102>
- Ahmad, S., Hussain, A., Batool, A., Sittar, K., & Malik, M. (2016). Play and Cognitive Development: Formal Operational Perspective of Piaget's Theory. *Journal of Education and Practice*, 7(28), 72-79.
- Alawiyah, F. (2013). Peran Guru dalam Kurikulum 2013. *Aspirasi: Jurnal Masalah-masalah Sosial*, 4(1), 65-74. <https://doi.org/10.22212/aspirasi.v4il.480>
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33-52. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Azizah, M., Sulianto, J., & Cintang, N. (2018). Analisis keterampilan berpikir kritis Siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 61-70.
- Baxter, J. A., & Williams, S. (2010). Social and analytic scaffolding in middle school mathematics: Managing the dilemma of telling. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 7-26. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9121-4>
- Bosch, M., & Gascón, J. (2014). Introduction to the Anthropological Theory of the Didactic (ATD). In *Networking of theories as a research practice in mathematics education* (pp. 67-83). Springer, Cham.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers.

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. New York: Routledge.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Chevallard, Y. (2006). Langkah menuju epistemologi baru dalam pendidikan matematika. Dalam M. Bosch (Ed.), *Prosiding Kongres IV Masyarakat Eropa untuk Penelitian dalam Pendidikan Matematika* (hal. 21–30). Barcelona: FUNDEMI-IQS
- Dafermos, M. (2015). Critical reflection on the reception of Vygotsky's theory in the international academic communities. *Cultural-historical theory: Educational research in different contexts*. Porto Alegre: *Edipucrs*, 19-38.
- Eun, B. (2019). The zone of proximal development as an overarching concept: A framework for synthesizing Vygotsky's theories. *Educational Philosophy and Theory*, 51(1), 18-30. <https://doi.org/10.1080/00131857.2017.1421941>
- Fathani, A. H. (2016). Pengembangan literasi matematika sekolah dalam perspektif multiple intelligences. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 4(2).
- Fauzi, I., & Suryadi, D. (2020). Didactical Design Research untuk Mengembangkan Kompetensi Pedagogik Guru di Sekolah Dasar. *Inventa : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 58-68.
- Fauzi, I., & Suryadi, D. (2020, March). Epistemological Obstacle on the Material of Circumference and Area of Plane in Grades 4 and 5 of Elementary School. In *International Conference on Elementary Education* (Vol. 2, No. 1, pp. 844-853).
- Fauzi, I., Suhendra, I., Rizkiya, L. M. N., Sartono, S., & Safa'at, A. (2020, March). Didactic Design on the Circumference and Area of Plane in Grade 4 Elementary Education. In *International Conference on Elementary Education* (Vol. 2, No. 1, pp. 365-376).
- Fitrah, M. (2018). *Metodologi penelitian: penelitian kualitatif, tindakan kelas & studi kasus*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Hajizah, M.N. (2015). *Desain Didaktis Untuk Mengatasi Learning Obstacle Pada Materi Hubungan Sudut Pusat, Panjang Busur, dan Luas Juring Lingkaran*.
- Hallatu, Y., Prasetyo, K., Haidar, A. 2017. "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kompetensi Pengetahuan dan Keterampilan Berpikir

- Kritis Siswa Madrasah Aliyah BPD Iha Tentang Konflik”. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 34 (2): 183-190.
- Heruman. (2013). *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Jamal, F. (2014). analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika pada Materi Peluang Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Johan Pahlawan. *Jurnal MAJU (Jurnal Pendidikan Matematika)*. 1(1), 18-36
- Karakoc, M. 2016. “The Significance of Critical Thinking Ability in terms of Education”. *International Journal of Humanities and Social Science*. 6 (7): 82
- Kemendikbud. (n.d.). *Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018*. From <https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud%20Nomor%2037%20Tahun%202018.pdf>
- Lestari, D. (2014). Penerapan Teori Bruner Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Simetri Lipat di Kelas IV SDN 02 Makmur Jaya Kabupaten Mamuju Utara. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*. 3(2): 129-141
- Manno, G. (2006). *Embodiment and A-Didactical Situation in The Teaching Learning of The Perpendicular Straight Lines Concept. Doctoral Thesis: Faculty of Mathematics and Physics Department of Didactic Mathematics Comenius University Bratislava*. From http://math.unipa.it/~grim/thesis_GManno_06_engl.pdf
- Margono. (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Miyakawa, T., & Winsløw, C. (2009). Didactical designs for students’ proportional reasoning: an “open approach” lesson and a “fundamental situation”. *Educational Studies in Mathematics*, 72(2), 199-218.
- Müller, U., Ten Eycke, K., & Baker, L. (2015). Piaget’s theory of intelligence. In *Handbook of intelligence* (pp. 137-151). Springer, New York, NY.
- Mursalin. (2016). Pembelajaran Geometri Bidang Datar di Sekolah Dasar Berorientasi Teori Belajar Piaget. *Jurnal Dikma*, 251.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *The Use of Technology in Learning and Teaching of Mathematics*. Tersedia di http://nctm.org/about/position_statements/position_statement_13.html
- Nugraha, N., Kadarisma, G., & Setiawan, W. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Bentuk Aljabar pada Siswa SMP Kelas 5II. *Journal on Education*, 1(2), 323-334

- O. Nyumba, T., Wilson, K., Derrick, C. J., & Mukherjee, N. (2018). The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(1), 20-32.
- Putrawangsa, S. (2019). Design Research sebagai Framework Desain Pembelajaran.
- Putra, Z. H., & Witri, G. (2017). Anthropological theory of the didactic (ATD) a new research perspective on didactic mathematics in Indonesia. *Jurnal Pendidikan Guru*, 2(1), 221-227.
- Radulovic, L. & Stancic, M. 2017. "What is Needed to Develop Critical Thinking in School". *C.E.P.S Journal*. 7 (3): 9-25
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Safura, N. A., Aisyah, N., Hiltrimartin, C., & Indaryanti, I. (2018). Student's Mathematical Value in Mathematics Learning Non-Routine Problem. *Cakrawala Pendidikan*.
- Simon, M. A. (1995). *Reconstructing Mathematics Pedagogy from A Constructivist Perspective*. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 22, 114-145. From <https://doi.org/10.2307/749205>
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2017). Analisis kesulitan siswa dalam proses pemecahan masalah geometri berdasarkan tahapan berpikir Van Hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 287-298.
- Stender, P., & Kaiser, G. (2015). Scaffolding in complex modelling situations. *ZDM*, 47(7), 1255-1267.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirno, & Ramdhani, D. (2016). Analisis Learning Obstacles dalam Pembelajaran Pemecahan Masalah Penjumlahan Pecahan pada Siswa Kelas IV SD. *Seuneubok Lada*, 77-83.
- Sulistiawati, Suryadi, D., & S, F. (2015). Desain Didaktis Penalaran Matematis untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 135.
- Suratno, T., & Iskandar, S. (2010). Teacher Reflection in Indonesia: Lessons Learnt from a Lesson Study Program. *Online Submission*, 7(12), 39-48.
- Suratno, T. (2016). Didaktik dan Didactical Design Research. In *Monograf Didactical Design Research* (pp. 1-5). Bandung: Rizqi Press.

- Suratno, T., & Iskandar, S. (2010). Teacher Reflection in Indonesia: Lesson Learnt From a Lesson Study Program. *Online Submission*, 39-48.
- Surya, A. (2018). Learning Trajectory pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (SD). *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2), 22-26
- Suryadi, D. (2010). Menciptakan Proses Belajar Aktif: Kajian Dari Sudut Pandang Teori Belajar Dan Teori Didaktik. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Padang: UNP.
- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 3-12). Bandung: STKIP Siliwangi.
- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (p. 3). Bandung: STKIP Siliwangi Bandung.
- Suryadi, D. (2018a). *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Bandung: Departemen Pendidikan Matematika UPI.
- Suryadi, D. (2018b). *Ontologi dan Epistemologi dalam Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Bandung: Departemen Pendidikan Matematika PI
- Sztajn, P., et al (2012). Learning Trajectory Basde Instruction: Toward a Theory of Teaching. *Educational Researcher*, 41(5), 147-156. <https://doi.org/10.3102/0013189X12442801>
- Unlu, M., Ertekin, E., & Dilmac, B. (2017). Predicting Relationships Between Mathematics Anxiety, Mathematics Teaching Anxiety, Self-Efficacy Beliefs Towards Mathematics and Mathematics Teaching. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(2), 636-645. <https://doi.org/10.21890/ijres.328096Age>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*.
- Weber, E., Walkington, C., & McGalliard, W. (2015). Expanding Notions of "Learning Trajectories" in Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning*, 17(4), 253-272. <https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1083836>
- Wijayanti, R. W., Sutopo, S., & Pambudi, D. (2017). Profil Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pokok Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Kecerdasan Visual-Spasial Siswa (Penelitian Dilakukan di SMP Negeri 1 Jaten Karanganyar Kelas VIII Tahun Ajaran 2013/2014). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika SOLUSI*, 1(4), 129-134.

- Winsløw, C. (2011). Anthropological theory of didactic phenomena: Some examples and principles of its use in the study of mathematics education. *Un Panorama de TAD, CRM Docume, 117*, 138.
- Zahroh, S. N., Lidinillah, D. A., & Rokhayati, A. (2016). Desain Didaktis Konsep Luas Daerah Persegi dan Persegi Panjang Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*