

**DESAIN DIDAKTIS PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI  
BERDASARKAN HAMBATAN BELAJAR SISWA SMA KELAS XI**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Fisika Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh :  
Karsih  
NIM 1505015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2019**

DESAIN DIDAKTIS PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI BERDASARKAN  
HAMBATAN BELAJAR SISWA SMA KELAS XI

Oleh  
Karsih

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan dari Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam

©Karsih  
Universitas Pendidikan Indonesia  
2019

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

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR PENGESAHAN

KARSIH

DESAIN DIDAKTIS PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI BERDASARKAN  
HAMBATAN BELAJAR SISWA SMA KELAS XI

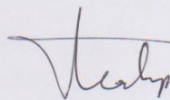
disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



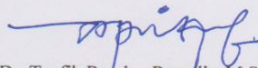
Agus Fany Chandra Wijaya, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198108122005011003

Pembimbing II,



Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd.  
NIP. 195803011980021002

Mengetahui,  
Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.  
NIP. 195904011986011001

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “DESAIN DIDAKTIS PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI BERDASARKAN HAMBATAN BELAJAR SISWA SMA KELAS XI” 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 atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Mei 2019

Yang membuat pernyataan,

Karsih

NIM 1505015

# **DESAIN DIDAKTIS PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI BERDASARKAN HAMBATAN BELAJAR SISWA SMA KELAS XI**

**Karsih**

**1505015**

Pembimbing I : Agus Fany Chandra Wijaya, S.Pd., M.Pd

Pembimbing II : Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, UPI

## **ABSTRAK**

Pendidikan merupakan suatu proses yang penting dalam kehidupan manusia untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, hal ini tidak terlepas dari proses pembelajaran. Studi pendahuluan yang dilakukan dengan menggunakan tes pada materi optika geometri teridentifikasi sebanyak 76% siswa mengalami hambatan tentang materi pemantulan cahaya pada cermin yaitu menentukan panjang fokus, jarak benda, jarak bayangan, perbesaran dan menggambar pembentukan bayangan dan sebanyak 99% siswa mengalami hambatan tentang materi pembiasan cahaya pada lensa yaitu menentukan jenis lensa, panjang fokus, kekuatan lensa dan pemecahan masalah dalam pembentukan bayangan. Hambatan belajar siswa dapat mempengaruhi hasil belajar siswa dan proses pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk meminimalisasi hambatan belajar siswa yaitu *Didactical Design Research* (DDR). Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian *Didactical Design Research* (DDR) yang bertujuan untuk meminimalisasi hambatan belajar siswa. Dalam merancang DDR dilakukan analisis hambatan epistemologi dan ontogenik. Gambaran Hambatan epistemologi diperoleh dengan menggunakan tes tes kemampuan responden (TKR) dan hambatan ontogenik diperoleh dengan menggunakan angket kesiapan belajar siswa. Selain itu tahapan penelitian DDR melalui tiga tahap analisis yaitu analisis situasi didaktis, analisis situasi metapedadidaktis dan analisis retrospektif. Desain yang telah dirancang diimplementasikan di kelas XI dalam pembelajaran Fisika pada tiga kelas yang berbeda. Desain didaktis pada implementasi ketiga menghasilkan penurunan hambatan pada materi pemantulan cahaya menjadi 7,50% dan pada materi pembiasan cahaya menjadi 28,25%. Berdasarkan hal tersebut desain didaktis dari hasil penelitian ini mampu meminimalisasi hambatan epistemologi siswa.

**Kata-kata kunci :** Desain Didaktis, Hambatan Belajar, Optika Geometri

***DIDACTICAL DESIGN ON GEOMETRIC OPTICS MATERIAL BASED ON  
LEARNING OBSTACLE OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENT AT  
CLASS XI***

**Karsih**

**1505015**

Pembimbing I : Agus Fany Chandra Wijaya, S.Pd., M.Pd

Pembimbing II : Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, UPI

**ABSTRACT**

Education is an important process in human life to prepare quality human resources, this is inseparable from the learning process. Based on the pre-study using test in optics geometric's topic identified as many as 76% of students have obstacle on reflection of light on mirror which are determining the focal length, the distance of objects, shadows, zoom and draw the formation of shadows with exceptional, and 99% of students have obstacle about content refraction of light on the lens which are determining the type of lens, the focal length of the lens, the strength and problem solving using the concepts of refraction of light. Learning obstacle can affect student's achievement and learning process. Due to this condition the researcher need to do didactical Design Research (DDR), which aims to reduce the learning obstacle. To get didactic design using DDR with epistemology obstacle's analysis by TKR and ontogenic obstacle's analysis by questionnaire. DDR's step consist of situation didactic analysis, metapedidactic analysis, and restrospective analysis. Designs that have been designed to implement in class XI in physics learning. Designs that have been designed to implement in class XI in physics learning. The Didactic design can reduce the kearning obstacle on the reflectance of light becomes 7,50% and the refractionof light becomes 28,25%. Based on these didactic design of this study is able to reduce the epistemology obstacle.

**Keywords:** *Didactical Design, Learning Obstacle, Geometric Optics*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Struktur Organisasi Skripsi .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1 <i>Didactical Design Research</i> (DDR) .....	7
2.1.1 Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran .....	8
2.1.2 Analisis metapedadidaktik .....	10
2.1.3 Analisis retrospektif .....	12
2.2 Hambatan Belajar ( <i>Learning Obstacle</i> ) .....	12
2.3 Teori Pembelajaran yang Relevan .....	13
2.4 Materi Essensial .....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....	27
3.1 Metode Penelitian .....	27
3.2 Desain Penelitian .....	27
3.3 Partisipan dan Tempat Penelitian .....	29
3.4 Pengumpulan Data .....	29
3.5 Analisis Data .....	30
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	33

<b>4.1</b>	<b>Implementasi Pertama .....</b>	<b>33</b>
4.1.1	Tahap Analisis situasi didaktis .....	33
4.1.2	Tahap Analisis Metapedadidaktik .....	50
4.1.3	Tahap Analisis Retrospektif.....	51
<b>4.2</b>	<b>Implementasi kedua .....</b>	<b>60</b>
4.2.1	Tahap Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran.....	60
4.2.2	Tahap Analisis metapedadidaktik .....	62
4.2.3	Tahap Analisis Retrospektif.....	63
<b>4.3</b>	<b>Implementasi ketiga .....</b>	<b>72</b>
4.3.1	Tahap Analisis situasi didaktis .....	72
4.3.2	Tahap Analisis metapedadidaktik .....	73
4.3.3	Tahap Analisis Retrospektif.....	74
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>		<b>83</b>
5.1	Kesimpulan .....	83
5.2	Implikasi.....	84
5.3	Rekomendasi.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>86</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Segitiga didaktis yang dimodifikasi .....	11
Gambar 2. 2 Pemantulan cahaya .....	17
Gambar 2. 3 Proses pemantulan cahaya pada cermin datar .....	17
Gambar 2. 4 Penampang melintang cermin lengkung .....	18
Gambar 2. 5 Pemantulan cahaya pada cermin cekung .....	19
Gambar 2. 6 (a) Pembiasan berkas cahaya, (b) Pembiasan pada sendok di dalam gelas berisi air .....	23
Gambar 2. 7 Lensa cembung dan lensa cekung .....	23
Gambar 2. 8 Lensa tipis .....	26
Gambar 3. 1 Alur penelitian .....	28
Gambar 3. 2 Alur analisis data .....	30
Gambar 4. 1 Soal pada konsep essensial pemantulan .....	37
Gambar 4. 2 Contoh jawaban siswa pada tkr awal .....	37
Gambar 4. 3 (a) soal nomor 2 pada konsep pembiasan cahaya, (b) soal nomor 3 pada konsep pembiasan cahaya .....	40
Gambar 4. 4 (a) dan (b) contoh jawaban pada soal nomor 2, (c) contoh jawaban pada soal nomor 3 .....	41
Gambar 4. 5 (a) Learning trajectory optika geometri, (b) Learning trajectory pemantulan cahaya pada cermin, (c) Learning trajectory pembiasan cahaya pada lensa .....	45
Gambar 4. 6 Contoh jawaban siswa pada implementasi pertama .....	52
Gambar 4. 7 Contoh jawaban siswa pada konsep pembiasan .....	55
Gambar 4. 8 Contoh jawaban siswa pada Implementasi pertama .....	58
Gambar 4. 9 HLT implementasi kedua pada (a) konsep pemantulan cahaya (b) konsep pembiasan .....	61
Gambar 4. 10 Contoh Jawaban Siswa Pada Implementasi kedua .....	66
Gambar 4. 11 Contoh jawaban siswa pada implelementasi ketiga .....	70
Gambar 4. 12 Contoh jawaban siswa pada implementasi ketiga .....	76
Gambar 4. 13 Contoh jawaban siswa pada implementasi ketiga .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung .....	20
Tabel 2. 2 Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung .....	22
Tabel 2. 3 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung .....	24
Tabel 2. 4 Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung .....	24
Tabel 3. 1 Pedoman penskoran angket kesiapan mental siswa.....	31
Tabel 3. 2 Pedoman penskoran TKR .....	31
Tabel 3. 3 Kategori hambatan ontogeni dan hambatan epistemologi .....	32
Tabel 4. 1 Hambatan epistemologi belajar pada TKR awal.....	35
Tabel 4. 2 Hambatan Ontogenik Siswa.....	36
Tabel 4. 3 Hambatan epistemologi pada konsep pembiasaan .....	42
Tabel 4. 4 Pola hambatan ontogenik dengan hambatan epistemologi pada TKR dan Angket kesiapan belajar siswa awal.....	43
Tabel 4. 5 Desain didaktis awal .....	47
Tabel 4. 6 Hambatan ontogenik .....	51
Tabel 4. 7 Hambatan epistemologi siswa.....	53
Tabel 4. 8 Hambatan epistemologi TKR 1.....	56
Tabel 4. 9 Pola hambatan ontogenik dan hambatan epistemologi .....	58
Tabel 4. 10 Hambatan ontogenik implementasi 2.....	64
Tabel 4. 11 Hambatan belajar pada implementasi kedua.....	64
Tabel 4. 12 Hambatan epistemologi implementasi kedua .....	67
Tabel 4. 13 Pola hambatan ontogenik dengan hambatan epistemologi pada implementasi kedua.....	70
Tabel 4. 14 Kategori hambatan ontogenik implementasi 3.....	74
Tabel 4. 15 Hambatan epistemologi konsep pemantulan implementasi ketiga ...	75
Tabel 4. 16 Hambatan epistemologi konsep pembiasaan implementasi ketiga.....	77
Tabel 4. 17 Pola hambatan pada implementasi ketiga .....	80
Tabel 4. 18 Perbandingan desain setiap implementasi .....	81

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi 2)*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Bakker, Arthur.(2004). Design research in statistic education : on symbolizing and computer tools:Dissertation Utrecht University, ISBN 9073346584.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical Situations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Dahar, R. W. (2011).*Teori-teori belajar & pembelajaran*. Jakarta : Erlangga
- Dewi, dkk. (2016). Backward Thinking *dalam Merancang Desain Didaktis Konsep Garis Singgung Lingkaran*. Monograf Didactical Design Research. Bandung : Rizqi Press.
- Fraenkel, Jack R & Wallen, Norman E. 2009. *How to Design and Evaluate Research in education*. Boston : McGraw-Hill
- Hatika, R.G.. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Computer. *Jurnal Pendidikan Fisika* 12, (2), 113-117.
- Iskani.,Apt. (tt). Pengukuran Skala Guttman Secara Tradisional (Cross Sectional) [online] diakses dari : <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php>
- Kaltakci dan Eryilmaz. (2013). A Content Analysis of Physics Textbook as a Probable Source of Misconceptions in Geometric Optics. *Journal of education* 28, (2), 234-235.
- Kanginan, M. (2013). Fisika untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Erlangga.
- Mardiana, Hilda. (2013). Pengembangan Desain Pembelajaran IPA Berbasis Konstruktivisme Tentang Gaya Magnet di Sekolah Dasar [online]. Diakses dari: <http://repository.upi.edu/6081/6/>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2003). Undang-Undang Republik Indoneis No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem pendidikan Nasional. Jakarta.
- Plomp. (2007). Educational Design Research : An Introduction, dalam An Introduction to Educational Research. Enschede. Netherland National Institute for Curriculum Development.

- Prahmana, R.C.I.(2017). *Design research (teori dan implementasinya: suatu pengantar)*. Depok: Rajawali Pers.
- Sugandi, A.I. (2013). “Peranan Matematika dalam Menumbuhkan Karakter Siswa”. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung* (hlm. 88-95).
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- Sunardi, dkk. (2016). *Fisika untuk Siswa Kelas XI*. Bandung: Yrama Media
- Suryadi, D. (2010). “Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika”. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung* (hlm. 3-12).
- Suryadi, D. (2010). *Metapedadidaktik dan Didactical Design Research (DDR): Sintesis Hasil Pemikiran Berdasarkan Lesson Study*. Bandung: FPMIPA