

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA  
GEOMETRIS DAN BUKU PANDUAN BRAILLE UNTUK  
PESERTA DIDIK TUNANETRA KELAS VIII DI  
MTsLB/A YAKETUNIS YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



**UIN**

diajukan oleh

Arizal Adi Pratama

13690052

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2017**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2194/Un.02/DST/PP.00.9/10/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille untuk Peserta Didik Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ARIZAL ADI PRATAMA  
Nomor Induk Mahasiswa : 13690052  
Telah diujikan pada : Kamis, 14 September 2017  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Winarti, S.Pd., M.Pd.Si  
NIP. 19830315 200901 2 010

Penguji I

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.  
NIP. 19800415 200912 2 001

Penguji II

Drs. Nur Untoro, M.Si.  
NIP. 19661126 199603 1 001

Yogyakarta, 14 September 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Pendaftaran Munaqosah  
Lamp : 1 Bendel Tugas Akhir

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : ARIZAL ADI PRATAMA  
NIM : 13690052  
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille untuk Peserta Didik Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 29 Agustus 2017

Pembimbing



Winarti, S.Pd.,M.Pd.Si  
NIP. 19830315 200901 2 010

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARIZAL ADI PRATAMA

NIM : 13690052

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 31 Agustus 2017



ARIZAL ADI PRATAMA

13690052



## MOTTO

**“Berusahalah atas proses yang sedang kamu jalani dan bersyukur atas apapun hasil yang kamu dapatkan”**

***Wonder mother* : “Sibuklah memperbaiki dirimu sendiri daripada sibuk menjelekkkan orang lain”**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya ini untuk:

Bapak Kartiyuwana dan Ibu Tumini

Adekku Muhamad Tegar Prayoga

Keluarga Besar Simbah (alm.) Pawiro Utomo dan Simbah Sarmorejo

Bapak/Ibu Guru SD Kropak, SMP N 1 Rongkop , dan MAN Yogyakarta II

Sahabat-sahabat di PFIS, Fakultas Saintek, KKN Dusun Sermo Lor, dan PPL

SMA N 1 Kasihan

Almamater kebanggaanku Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya, termasuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Telah banyak pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang begitu sabar memberikan pengarahan, bimbingan, dan ilmunya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Winarti, M.Pd.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang begitu sabar memberikan semangat motivasi, pengarahan, bimbingan, dan ilmunya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ika Kartika, M.Pd.Si, Joko Purwanto, M.Sc, Widayanti, M.Si, Norma Sidik Risdianto, M.Sc, dan Rahmad Resmiyanto, M.Sc selaku dosen-dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis.
5. Setya Adi Purwanto, M.Pd, Ikha Ayu S., S.Pd, Dian Noviar, M.Pd.Si, Asih Widi Wisudawati, M.Pd.Si, Eka Sulistiyowati, M.A,M.IWM,

Khamidinal, M.Si dan Runtut Prih Utami, M.Pd.Si selaku validator dan penilai, yang telah membimbing dan memberikan masukan saran yang membangun dalam menyelesaikan penelitian.

6. Sri Purwati, M.Pd selaku Guru IPA Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis yang telah membimbing dan memberikan masukan selama penelitian.
7. Sahabat-sahabat seperjuanganku Pendidikan Fisika 2013 yang selalu berbagi ilmu dan pengalaman dalam suka duka. Serta masih banyak lagi pihak-pihak lain yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu.

Semoga segala bantuan, dan motivasi dari mereka akan tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu di harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak. Amin.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 30 Agustus 2017  
Penulis

Arizal Adi Pratama  
NIM. 13690052



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xxii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5

C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Spesifikasi Produk .....	8
G. Manfaat Penelitian .....	8
H. Keterbatasan Pengembangan .....	9
I. Definisi Istilah.....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Kajian Teori .....	11
1. Pembelajaran Fisika .....	12
2. Media Pembelajaran .....	13
3. Alat Peraga Fisika .....	13
4. Buku Panduan .....	16
5. Anak Berkebutuhan Khusus .....	17
6. Tunanetra .....	18
7. Huruf Braille .....	23
8. Optika .....	24
9. Optika Geometris .....	25
B. Kajian Penelitian Relevan.....	41
C. Kerangka Berfikir .....	45
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>48</b>
A. Model Pengembangan.....	48

B. Prosedur Pengembangan .....	48
C. Uji Coba Produk .....	56
1. Desain Uji Coba .....	56
2. Subjek Penilai dan Validator .....	57
3. Jenis Data .....	57
4. Instrumen Pengumpulan Data .....	59
D. Teknik Analisa Data .....	61
1. Data Kualitas Produk yang Dihasilkan .....	61
2. Data Hasil Respon Siswa terhadap Produk .....	62
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>65</b>
A. Hasil Penelitian .....	65
1. Produk Awal .....	65
2. Validasi dan Penilaian .....	66
3. Anisis Data .....	67
4. Produk Akhir .....	70
B. Pembahasan .....	70
1. Produk Awal .....	70
2. Validasi dan Penilaian .....	72
3. Analisis Data .....	80
4. Produk Akhir .....	105
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>117</b>
A. Simpulan .....	117
B. Keterbatasan Penelitian .....	118

C. Saran.....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>120</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>122</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Kategori Penilaian .....	62
Tabel 3.2 Skor Respon Berdasarkan Skala Guttman .....	62
Tabel 3.3 Kategori Respon Siswa .....	64
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Alat Peraga Optika Geometris oleh Ahli Media ....	80
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille oleh Ahli Media .....	82
Tabel 4.3 Saran dari ahli Media .....	83
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Alat Peraga Optika Geometris oleh Ahli Materi ...	86
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille oleh Ahli Materi .....	87
Tabel 4.6 Saran dari Ahli Materi .....	89
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Alat Peraga Optika Geometris oleh Guru .....	96
Tabel 4.8 Hasil Penilaian Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille oleh Guru .....	98
Tabel 4.9 Saran dari Guru .....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel Braille .....	23
Gambar 2.2 Huruf dan Angka Braille .....	24
Gambar 2.3 Berkas Cahaya Sejajar .....	25
Gambar 2.4 Berkas Cahaya Mengumpul .....	25
Gambar 2.5 Berkas Cahaya Menyebar .....	25
Gambar 2.6 Pemantulan Teratur .....	26
Gambar 2.7 Pemantulan Baur .....	27
Gambar 2.8 Pembentukan Bayangan Cermin Datar .....	28
Gambar 2.9 Pembentukan Bayangan Cermin Bola .....	29
Gambar 2.10 Pembentukan Bayangan Cermin Cekung .....	32
Gambar 2.11 Pembentukan Bayangan Cermin Cembung .....	34
Gambar 2.12 Peristiwa Pembiasan Cahaya .....	36
Gambar 2.13 Pembentukan Bayangan Lensa Cembung .....	39
Gambar 2.14 Pembentukan Bayangan Lensa Cekung .....	40

Gambar 3.1 Alur Prosedur Pengembangan .....	49
Gambar 3.2 Desain Awal Alat Peraga Optika Geometris .....	55
Gambar 4.1 Produk Awal Alat Peraga Optika Geometris .....	71
Gambar 4.2 Saran untuk Perbaikan pada Alat .....	73
Gambar 4.3 Desain Awal Alat Peraga Optika Geometris Cermin Cembung Sesudah Revisi I .....	73
Gambar 4.4 Desain Awal Alat Peraga Optika Geometris Cermin Cekung Sesudah Revisi I .....	74
Gambar 4.5 Desain Awal Alat Peraga Optika Geometris Lensa Cembung Sesudah Revisi I .....	76
Gambar 4.6 Desain Awal Alat Peraga Optika Geometris Lensa Cekung Sesudah Revisi I .....	78
Gambar 4.7 Desain Awal Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sesudah Revisi I .....	79
Gambar 4.8 (a). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Sebelum Revisi II .....	84
Gambar 4.8 (b). Desain Buku Panduan Alata Peraga Optika Geometris Sesudah Revisi III .....	84
Gambar 4.9 (a). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sebelum Revisi II ....	85
Gambar 4.9 (b). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sesudah Revisi II .....	85
Gambar 4.10 (a). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sebelum Revisi II ..	90
Gambar 4.10 (b). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sesudah Revisi II ...	90

Gambar 4.11 (a). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sebelum Revisi II ..	91
Gambar 4.11 (b). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sesudah Revisi II ...	91
Gambar 4.12 (a). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sebelum Revisi II ...	91
Gambar 4.12 (b). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sesudah Revisi II ...	91
Gambar 4.13 (a). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sebelum Revisi II ..	92
Gambar 4.13 (b). Desain Alat Peraga Optika Geometris Sesudah Revisi II ...	92
Gambar 4.14 (a). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sebelum Revisi II .....	93
Gambar 4.14 (b). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sesudah Revisi II .....	93
Gambar 4.15 (a). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sebelum Revisi II .....	94
Gambar 4.15 (b). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sebelum Revisi II .....	94
Gambar 4.16 (a). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sebelum Revisi II .....	95
Gambar 4.16 (b). Desain Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Sebelum Revisi II .....	95
Gambar 4.17 Produk Akhir Alat Peraga Optika Geometris .....	105
Gambar 4.18 Produk Akhir Alat Peraga Optika Geometris Cermin Cembung	108
Gambar 4.19 Produk Akhir Alat Peraga Optika Geometris Cermin Cekung .	109



Gambar 4.20 Produk Akhir Alat Peraga Optika Geometris Lensa Cembung..	111
Gambar 4.21 Produk Akhir Alat Peraga Optika Geometris Lensa Cekung.....	113
Gambar 4.22 Produk Akhir Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris ....	114
Grafik 4.1 Perbandingan Penilaian Ahli Materi, Ahli Media dan Guru .....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran .....	123
Lampiran 1. Instrumen Pra Penelitian .....	124
Lampiran 1.1 Instrumen Kuesioner .....	125
Lampiran 1.2 Instrumen Wawancara .....	128
Lampiran 2. Instrumen Penelitian .....	130
Lampiran 2.1 Instrumen Validasi untuk Validator Instrumen .....	131
Lampiran 2.2 Instrumen Validasi untuk Validator Produk .....	134
Lampiran 2.3 Instrumen Penilaian Ahli Materi .....	137
Lampiran 2.4 Instrumen Penilaian Ahli Media .....	146
Lampiran 2.5 Instrumen Penilaian Guru .....	155
Lampiran 2.6 Instrumen Uji Terbatas .....	159
Lampiran 2.7 Instrumen Observasi Uji Luas dan Uji Keterlaksanaan .....	163
Lampiran 3 Analisis Perhitungan .....	165

Lampiran 3.1 Perhitungan Kualitas Alat Peraga berdasarkan Penilaian Ahli Materi .....	166
Lampiran 3.2 Perhitungan Kualitas Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille berdasarkan Penilaian Ahli Materi.....	168
Lampiran 3.3 Perhitungan Kualitas Alat Peraga Berdasarkan Penilaian Ahli Media .....	170
Lampiran 3.4 Perhitungan Kualitas Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille Berdasarkan Penilaian Ahli Media .....	172
Lampiran 3.5 Perhitungan Kualitas Alat Peraga berdasarkan Penilaian Guru	174
Lampiran 3.6 Perhitungan Kualitas Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille berdasarkan Penilaian Guru .....	176
Lampiran 3.7 Perhitungan Respon Siswa terhadap Alat Peraga pada Uji Terbatas .....	178
Lampiran 3.8 Perhitungan Respon Siswa terhadap Buku Panduan Alat Peraga Braille pada Uji Terbatas .....	180
Lampiran 4 Data Validator, Penilai, Guru, dan Peserta Didik .....	182
Lampiran 4.1 Data Validator, Penilai, Guru, dan Peserta Didik .....	183
Lampiran 4.2 Surat Pernyataan Validator Instrumen .....	185

Lampiran 4.3 Surat Pernyataan Validator Produk .....	188
Lampiran 4.4 Surat Pernyataan Penilaian Ahli Materi .....	191
Lampiran 4.5 Surat Pernyataan Penilaian Ahli Produk .....	194
Lampiran 4.6 Surat Pernyataan Guru .....	197
Lampiran 5.Surat Surat Penelitian .....	198
Lampiran 5.1 Surat Izin Observasi dari Program Studi Pendidikan Fisika untuk MTsLB/A Yaketunis .....	199
Lampiran 5.2 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk Bakesbangpol .....	200
Lampiran 5.3 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk Kementrian Agama .....	201
Lampiran 5.4 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk MTsLB/A Yaketunis .....	202
Lampiran 5.5 Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpol untuk Kementrian Agama .....	203
Lampiran 5.6 Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpo untuk Departemen Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga .....	204

Lampiran 5.7 Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama untuk MTsLB/A	
Yaketunis .....	205
Lampiran 5.8 Surat Keterangan Melakukan Penelitian di MTsLB/A	
Yaketunis .....	206
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	207
Lampiran 6.1 Dokumentasi Uji Terbatas .....	208
Lampiran 6.2 Dokumentasi Uji Luas .....	209
Lampiran 7 Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris .....	210
Lampiran 8 Curriculum Vitae .....	223

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS DAN BUKU  
PANDUAN BRAILLE UNTUK PESERTA DIDIK TUNANETRA DI  
MTsLB/A YAKETUNIS YOGYAKARTA**

**Arizal Adi Pratama**  
**13690052**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan 1) Merancang alat peraga dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran, 2) Mengetahui kualitas alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran, 3) Mengetahui respon dan keterlaksanaan alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille.

Penelitian ini merupakan penelitian *Reseach and Development* dengan model prosedural yang mengadaptasi pengembangan perangkat model 4-D yaitu *Define, Design, Develop, dan Dessiminate*. Penelitian dibatasi sampai pada tahap *developmental testing* pada uji luas. Teknik pengumpulan data yaitu non tes meliputi wawancara, angket, dan observasi dengan instrumen berupa lembar wawancara, lembar angket, dan lembar observasi. Teknik analisis data dilakukan dengan analisa deskriptif untuk mengubah data kuantitatif menjadi kualitatif.

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah 1) Telah dirancang alat peraga dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis, 2) Kualitas alat peraga optika geometris yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli media dan guru termasuk dalam kategori Sangat Baik dengan skor rata-rata 3,67 dan 3,27 serta menurut ahli materi termasuk kategori Baik dengan skor rata-rata 3,07. Sedangkan buku panduan Braille menurut ahli materi dan guru termasuk dalam kategori Baik dengan skor rata-rata 2,97 dan 3,00 serta berdasarkan penilaian ahli media termasuk dalam kategori Sangat Baik dengan skor rata-rata 3,63. 3) Respon peserta didik pada uji terbatas menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik menyatakan Setuju dengan adanya produk yang dikembangkan dengan skor rata-rata 1,00, sedangkan hasil observasi praktik uji luas dan uji keterlaksanaan yaitu siswa dapat menggunakan secara aman dan mandiri dalam memahami konsep pembentukan bayangan oleh sinar istimewa pada cermin atau lensa menggunakan alat peraga optika geometris dan buku panduan Braille.

**Kata kunci:** Alat Peraga, Optika Geometris, Tunanetra



**THE DEVELOPMENT OF GEOMETRICAL OPTICS PROPS AND  
BRAILLE GUIDEBOOK FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS IN  
MTsLB/A YAKETUNIS YOGYAKARTA**

**Arizal Adi Pratama  
13690052**

**ABSTRACT**

*This research aims to 1) Produce props geometrical optics and Braille guidebooks props geometrical optics as a medium of instruction, 2) Know the quality of the props geometrical optics and guidebook props geometrical optics Braille as a medium of instruction, 3) Know the student response and genesis against props geometrical optics and guidebooks props geometrical optics Braille.*

*This research is R & D with procedural models which adapt the development of 4-D model devices namely Define, Design, Develop, and Dessiminate. Reseach is limited to the stage developmental testing on main field testing. Data collection techniques are non test in the form of an interview, the now, and observations with instruments in the form of sheets, sheet now, interview and observation sheets. Technique of data analysis performed with analisa deskriptif to convert the quantitative data be qualitative.*

*The result of this development research is 1) Has produced props geometrical optics and guidebooks props geometrical optics Braille for blind learners in MTsLB/A Yaketunis, 2) Quality props geometrical optics developed included in the category of very good based on the assessment of media experts and teachers with an average score of each 3.67 and 3.27. While the quality of the props geometrical optics terasuk material according to the category either by an average score of appraisers of 3.07. Quality guide book props braille developed included in the category of very good based on expert assessment of the media with an average score of 3.63. While the quality of the manual use of braille according to material and teachers are included in the category either by an average score of respectively 2, 97 and 3.00 3) Preliminary field test on student response shows that the average student is agree with the products developed with average score 1,00, but main field testing, students can use independently and be able to understand the concept the formation of shadows by special rays by mirrors and lenses with use props geometrical optics and guidebook props Braille.*

**Keywords :** *props, geometrical optics, visually impaired*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Manusia diciptakan mempunyai kesempurnaan dengan adanya akal dan pengetahuan. Pengetahuan tersebut didapatkan manusia melalui pendidikan. Pendidikan merupakan hak semua orang yang harus dipenuhi karena pendidikan merupakan proses sepanjang hayat untuk mengembangkan segenap potensi sebagai makhluk individu, makhluk sosial, dan makhluk tuhan (Sumitro, 2006: 19). Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 yang menyatakan bahwa setiap warga Negara mempunyai kesempatan sama memperoleh pendidikan. Tidak terkecuali peserta didik yang mempunyai kelainan fisik atau anak berkebutuhan khusus juga membutuhkan pendidikan untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya secara optimal. Selain itu dalam lingkup internasional dikenal adanya Deklarasi Universal Hak Asasi Manusia tahun 1948 yang menegaskan bahwa setiap orang mempunyai hak atas pendidikan.

Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) adalah seorang anak yang mengalami penyimpangan intelektual, fisik, sosial, atau emosional secara jelas dari apa yang dianggap sebagai pertumbuhan dan perkembangan normal. Sehingga tentu saja tidak menerima manfaat maksimal dari program sekolah umum dan

memerlukan kelas khusus atau tambahan pengajaran dan berbagai layanan (Takdir Ilahi, 2013: 14).

Keterbatasan penglihatan pada peserta didik tunanetra membawa akibat keterbatasan juga dalam memperoleh informasi. Menurut Sasraningrat (1984) menyebutkan bahwa kurang lebih 85% pengamatan manusia dilaksanakan oleh mata (Sari Rudyati, 2005: 91). Sehingga kondisi tidak dapat melihat atau tidak dapat melihat dengan sempurna pada anak tunanetra kurang atau bahkan tidak memiliki pengalaman visual.

Proses belajar peserta didik tunanetra lebih memaksimalkan indera lain yang masih berfungsi pada dirinya untuk membantu memperoleh informasi dan pengetahuan saat belajar. Peserta didik tunanetra membutuhkan perlakuan khusus berupa media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran merupakan salah satu prinsip layanan pendidikan bagi peserta didik tunanetra (Ishartiwi, 2008: 6). Pemanfaatan media pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan psikomotorik bagi peserta didik tunanetra. Dengan demikian, media pembelajaran dapat digunakan untuk membantu peserta didik tunanetra dalam proses pembelajaran di kelas (Rosana, 2014).

Data pada observasi yang dilakukan di MTsLB/A Yaketunis terhadap peserta didik tunanetra dan guru mata pelajaran IPA/Fisika, terdapat permasalahan yang sangat signifikan dan perlu adanya berbagai pendekatan

untuk mencari solusi terbaik dalam memecahkannya. Permasalahan tersebut adalah penggunaan silabus yang tidak sesuai dengan kemampuan peserta didik yang memiliki kebutuhan khusus. Silabus di MTsLB/A Yaketunis menggunakan silabus SMP/MTs yang digunakan di SMP/MTs untuk peserta didik normal. Untuk kelas VII menggunakan silabus kurikulum 2013 sedangkan untuk kelas VIII dan kelas IX menggunakan silabus kurikulum KTSP. Sehingga materi yang diajarkan di MTsLB/A Yaketunis sama dengan materi yang diajarkan di SMP/MTs untuk peserta didik normal. Salah satu materi yang dianggap sangat sulit baik oleh peserta didik maupun guru yaitu materi mengenai cahaya. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan peserta didik yang menderita tunanetra dan *low vision* untuk memahami materi cahaya.

Guru matapelajaran IPA/Fisika juga mengaku kesulitan dalam menyampaikan materi cahaya kepada peserta didik karena belum terdapat alat peraga yang menunjang dan mempermudah penyampaian materi kepada peserta didik. Peserta didik pada dasarnya belum mengenal seperti apakah bentuk cahaya. Selain itu peserta didik tidak memiliki buku paket, LKS, atau buku panduan pelajaran sehingga peserta didik hanya dapat mempelajari buku tulis sendiri. Menurut keterangan guru, peserta didik sangat antusias dalam mengikuti pelajaran, beliau bingung ketika peserta didik mengajak untuk diadakan praktikum. MTsLB/A Yaketunis belum memiliki fasilitas laboratorium yang dapat digunakan untuk praktikum. Sehingga guru

mempersiapkan segala sesuatunya baik judul materi praktikum, bahan, alat, dan LKS Braille untuk peserta didik. Praktikum sangat jarang sekali dilakukan padahal peserta didik sangat membutuhkan peragaan dan percobaan yang berkaitan dengan konsep. Selain itu ketika peserta didik sedang praktikum, maka guru harus benar-benar mendampingi, karena dalam kegiatan praktikum dibutuhkan beberapa alat yang mungkin berbahaya bagi penderita tunanetra dalam menggunakannya. Guru juga diharapkan memberikan penjelasan-penjelasan tambahan terkait konsep yang akan dipelajari ataupun langkah kerja yang harus dilakukan peserta didik dalam praktikum.

Adanya keterbatasan pengelihatannya yang dimiliki oleh peserta didik tunanetra, terdapat kelebihan dan anugerah yang diberikan oleh Allah SWT kepadanya. Sebagian besar peserta didik tunanetra memiliki kesabaran yang tinggi, kemampuan memperkirakan tempat orang yang diajak berbicara, dan dapat memperoleh informasi melalui pendengaran serta perabaan. Selain itu peserta didik tunanetra memiliki semangat yang kuat untuk memperoleh pendidikan layaknya peserta didik normal.

Pemilihan materi cahaya dan optik khususnya optika geometris pada penelitian ini didasarkan pada analisis kebutuhan lapangan yakni observasi dan wawancara di MTsLB/A Yaketunis menunjukkan guru memiliki kesulitan dalam mengajarkan materi cahaya dan optik karena menuntut kemampuan visual. Oleh karena itu perlu adanya inovasi media yang memanfaatkan indra-

indra non visual peserta didik tunanetra untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Sehingga sangat dibutuhkan media berupa alat peraga yang dapat digunakan dengan indra non visual seperti indra taktual/indra peraba. Fokus utama dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh solusi yang membantu peserta didik tunanetra dalam memahami materi tersebut.

Berdasarkan hambatan yang dialami oleh para peserta didik tunanetra dalam mempelajari Fisika/IPA terutama pada materi cahaya dan optika pada materi optika geometris, maka perlu dikembangkan alat peraga yang dapat membantu peserta didik tunanetra dalam memahami materi tersebut. Alat peraga yang akan dikembangkan adalah alat peraga optika geometris. Alat peraga optika geometris digunakan untuk menjelaskan gejala pembiasan cahaya pada lensa dan pemantulan cahaya pada cermin. Melalui alat peraga tersebut diharapkan peserta didik tunanetra dapat lebih memahami konsep Fisika khususnya pada materi pemantulan dan pembiasan melalui pembelajaran demonstrasi cahaya dan optik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan :

1. Tidak terdapat laboratorium yang dapat digunakan siswa untuk praktikum.

2. Guru mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep materi IPA/Fisika tanpa adanya media pembelajaran.
3. Peserta didik tunanetra mengalami hambatan dalam belajar IPA/Fisika, karena menuntut peran aktif visual dalam proses pembelajaran.
4. Materi optika geometris sulit untuk diajarkan karena peserta didik MTsLB/A Yeketunis dituntut untuk dapat mengerti peristiwa pembentukan bayangan oleh cermin dan lensa.
5. Tidak terdapat alat peraga yang dirancang khusus bagi peserta didik tunanetra untuk mempelajari konsep optika geometris.
6. Tidak terdapat bahan ajar cetak berhuruf Braille termasuk materi optika geometris.

### **C. Batasan Masalah**

Mengingat adanya permasalahan yang luas dan berbagai keterbatasan, maka penelitian ini hanya dibatasi pada pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille. Pengembangan alat peraga optika geometris dibatasi pada pembentukan bayangan oleh sinar-sinar istimewa pada cermin dan lensa.

### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengembangkan alat peraga optika geometris dan buku alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran IPA untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis?



2. Bagaimana kualitas alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran IPA untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis?
3. Bagaimana respon peserta didik dan keterlaksanaan alat peraga optika geometris serta buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran IPA untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Merancang alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran Fisika/IPA untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis..
2. Mengetahui kualitas alat peraga optika geometris buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran Fisika/IPA untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis.
3. Mengetahui respon peserta didik dan keterlaksanaan terhadap alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille sebagai media pembelajaran Fisika/IPA untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis.

## **F. Spesifikasi Produk**

Produk yang dikembangkan adalah alat peraga dan panduan penggunaan alat peraga materi pokok optika geometris untuk peserta didik tunanetra kelas VIII. Adapun spesifikasinya sebagai berikut :

1. Alat peraga yang dikembangkan berupa alat peraga optika geometris (pemantulan dan pembiasan).
2. Alat peraga optika geometris dilengkapi keterangan/judul yang ditulis dalam sistem Braille.
3. Buku panduan alat peraga optika geometris Braille berbentuk buku yang dicetak dalam huruf Braille.
4. Buku panduan alat peraga optika geometris Braille terdiri dari tiga bagian, yaitu :
  - a) Bagian Awal: SK, KD, dan Tujuan Pembelajaran
  - b) Bagian Isi: Dasar Teori, Panduan Penggunaan Alat Peraga, dan Soal-soal Latihan
  - c) Bagian Pentup: Daftar Pustaka

## **G. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dan pengembangan alat peraga optik geometri dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille yaitu:

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan bagaimana mengembangkan media pembelajaran yang tepat bagi peserta didik tunanetra.

2. Bagi guru, dapat digunakan sebagai alat peraga untuk menjelaskan konsep optika geometri
3. Bagi peserta didik tunanetra, dapat digunakan sebagai alat peraga untuk pembelajaran optika geometris.
4. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut khususnya pada materi optika geometris.

#### **H. Keterbatasan Pengembangan**

Pada penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan model prosedural yang mengadaptasi pengembangan perangkat model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Dorothy S Semmel dan Melvyn I Semmel (1974). Terdiri dari 4 tahap, yaitu *Define, Design, Develop, and Dissaminate*. Namun kerna keterbatasan waktu dan biaya, peneliti hanya membatasi prosedur pengembangan sampai tahap ke-3 yaitu uji coba produk (*developmental testing*) pada bagian uji luas (*main field testing*).

#### **I. Definisi Istilah**

Untuk menghindari kesalahan penafsiran maka diberikan beberapa definisi tentang istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian Pengembangan adalah salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dan menilai kualitas produk yang dikembangkan (Borg and Gall, 2003: 569).
2. Alat peraga adalah alat yang dapat menjelaskan konsep yang sedang dipelajari dengan merancang dan membuat sendiri dengan memanfaatkan alat atau bahan di lingkungan sekitar (Totok Suprayitno, 2011: 7).
3. Optika geometris merupakan cabang optika yang membahas bahwa cahaya mempunyai sifat seperti sinar yang meliputi pemantulan (*reflection*) dan pembiasan (*refraction*) (Young and Freedman, 2003: 297).
4. Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang memiliki kelainan atau penyimpangan dari rata-rata anak normal dalam aspek fisik, mental, dan sosial, sehingga untuk mengembangkan potensinya perlu diberikan layanan pendidikan khusus sesuai dengan karakteristiknya (Mohammad Efendi, 2006: 26).
5. Tunanetra merupakan orang yang mengalami kebutaan total atau hanya memiliki keterbatasan pengelihatan (Hidayat dan Suwandi, 2013).

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Alat yang dikembangkan berupa alat peraga optika geometris yang dilengkapi dengan buku panduan alat peraga optika geometris Braille untuk peserta didik tunanetra di MTsLB/A Yaketunis. Pengembangan alat peraga dimulai dengan analisis kebutuhan yang terdapat di MTsLB/A Yaketunis terkait produk yang akan dibuat, dilanjutkan dengan merencanakan desain produk, pembuatan produk awal, proses validasi, penilaian dan uji respon hingga menghasilkan produk akhir.
2. Kualitas alat peraga optika geometris yang dikembangkan termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) berdasarkan penilaian ahli media dan guru dengan skor rata-rata masing-masing 3,67 dan 3,80. Sedangkan kualitas alat peraga optika geometris menurut ahli materi termasuk kategori Baik (B) dengan skor rata-rata penilai sebesar 3,07. Kualitas buku panduan alat peraga optika geometris Braille yang dikembangkan termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) berdasarkan penilaian ahli media dan guru dengan skor rata-rata masing-masing 3,63 dan 3,75. Sedangkan kualitas buku panduan alat peraga optika

geometris Braille menurut ahli materi termasuk dalam kategori Baik (B) dengan skor rata-rata 2,97.

3. Hasil respon peserta didik pada tahap uji terbatas terhadap pernyataan yang diberikan dengan skor rata-rata alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille menunjukkan bahwa respon rata-rata Setuju (S) dengan skor rata-rata 1,00. Sehingga alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille dapat dinyatakan sebagai produk tanpa revisi. Hasil observasi praktik uji luas dan uji keterlaksanaan menunjukkan bahwa secara teknik penggunaan, rata-rata peserta didik dapat menggunakan dengan aman dan secara mandiri produk yang dikembangkan. Adanya buku panduan alat peraga optika geometris Braille membantu siswa dalam menggunakan alat peraga optika geometris. Peserta didik juga memiliki kesulitan dalam membedakan bentuk sinar istimewa yang satu dengan yang lain. Secara konsep alat peraga optika geometris dapat menyajikan materi Fisika/IPA sesuai yang dikemukakan ahli dan peserta didik dapat memahami sinar istimewa serta dapat membedakan sifat bayangan maya dan nyata yang dibentuk oleh cermin dan lensa. Sehingga alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille dapat dijadikan sebagai produk akhir tanpa revisi.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Pada penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan model prosedural yang mengadaptasi pengembangan perangkat model 4-D yang

dikemukakan oleh Thiagarajan, Dorothy S Semmel dan Melvyn I Semmel (1974). Terdiri dari 4 tahap, yaitu *Define, Design, Develop, and Dissaminate*. Namun karena keterbatasan waktu dan biaya, peneliti hanya membatasi prosedur pengembangan sampai tahap ke-3 yaitu uji coba produk (*developmental testing*) pada bagian uji luas (*main field testing*).

### C. Saran

Penelitian ini merupakan pengembangan media pembelajaran untuk peserta didik tunanetra yaitu pengembangan alat peraga optika geometris dan buku panduan alat peraga optika geometris Braille. Perlu dilakukan tindak lanjut untuk memperoleh media pembelajaran bagi peserta didik tunanetra yang lebih baik dan berkualitas. Sehingga peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Alat peraga sebaiknya menggunakan kotak yang dapat menampung komponen dan bagian alat peraga.
2. Penulisan huruf Braille yang terdapat pada alat peraga sebaiknya menggunakan bahan yang lebih kuat sehingga tidak mudah rusak.
3. Alat peraga optika geometris dikembangkan dalam penelitian ini berbentuk dua dimensi, untuk melengkapi pengetahuan peserta didik terhadap lensa dan cermin sebaiknya dikembangkan dalam bentuk tiga dimensi.
4. Dalam buku panduan sebaiknya disertai gambar-gambar yang menunjang pemahaman peserta didik terhadap konsep optika geometris.
5. Penelitian ini hanya dibatasi pada tahap *develop* sehingga perlu dilanjutkan hingga tahap *dissaminate* dan juga diketahui efektifitasnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, Yosi. 2007. *Peningkatan Pemahaman Materi Lensa-Cermin pada Mata Pelajaran Fisika Menggunakan Strategi Belajar Contextual and Learning*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Borg WR & Gall MD. 1989. *Educational reseach : An Introductory*. New York : Longman
- Depdiknas (2003).Undang-undang Negara Republik Indonesia No.20 Tahun 2003, Tentang System Pendidikan Nasional.
- Efendi, Muhammad. 2006. *Psikopedagogik Anak Berkelainan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Eko Putro Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Intrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Emzir. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan :Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta : Rajawali Press.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika : Prinsip Dan Aplikasi Jilid 2 Edisi Ketujuh*. Jakarta : Erlangga
- Halliday, David & Robert Resnick. 2010. *Fisika Jilid 2 Edisi Ketujuh*. Jakarta : Erlangga
- Hidayat dan Suwandi. 2013. *Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunanetra*. Jakarta : PT. Luxima Metro Indah.
- Ishartiwi. 2008. *Mengenali Penyandang Tunanetra dan Intervensi Pendidikannya*.Yogyakarta : Makala yang disajikan dalam Pelatihan bagi Staff YAKKUM tentang rehabilitasi Dasar untuk Semua Jenis 19 November 2008.
- Kertiasa, Nyoman. 1994. *Fisika : Petunjuk Guru*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khidri, S.A., Memon, S.H., dan Jameel, Ammir. 2014. Blind Aid: A Self Learning Braille System for Visually Impaired. *International Journal of Engineering Reseach and General Science*

- Sahin, M. & Yorek N. (2009, April). Teaching Science to Visually Impaired Students: A Small-Scale Qualitative Study. Volume 6, No.4 (Serial No.53). Department of Secondary Science and Mathematics Education. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED505732>, 1 June 2013. Sadiman, A.S. dkk. 1990. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*, Jakarta: CV. Rajawali
- Suharsimi, Arikunto. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sumitro,dkk. 2006. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta : UNY Press
- Suprayitno, Totok. 2011. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga untuk SMA*. Bandung : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jendral Pendidikan Menengah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Takdir Ilahi, Muhammad. 2013. *Pendidikan Inklusif : Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media
- Thiagarajan, Sivasailam dkk. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children : A Sourcebook*. Washington D.C. :National Centre for Improvement of Educational.
- Uminur, K.U. Karakteristik Anak Tunaetra. 2016. Diambil 13 Mei 2107 dari <http://uminurqu.blogspot.co.id/2016/12/blog-post.html>
- Winarti dan Triningsih, W. 2014 Penembangan Alat Peraga Taktual Model Atom untuk Siswa Tunaetra Kelas VIII . *Journal of Disability Studies*.
- Young and Freedman, 2003. *Fisika Universitas Jilid 2 Edisi Kesepuluh*. Jakarta : Erlangga.

# LAMPIRAN

1. INSTRUMEN PRA PENELITIAN
2. INSTRUMEN DAN HASIL PENELITIAN
3. ANALISIS PERHITUNGAN
4. DATA VALIDATOR, PENILAI, GURU, DAN PESERTA DIDIK
5. SURAT-SURAT
6. DOKUMENTASI PENELITIAN
7. BUKU PANDUAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **LAMPIRAN 1. INSTRUMEN PRA PENELITIAN**

- 1.1 INSTRUMEN KUESIONER
- 1.2 INSTRUMEN WAWANCARA



## LAMPIRAN 1.1 Instrumen Kuesioner

### Halaman 1

#### LEMBAR ANGKET (QUESTIONER) PEMBELAJARAN FISIKA/IPA DI MTsLB/A YAKETUNIS

##### Tujuan :

Mengetahui proses pembelajaran Fisika / IPA di MTsLB/A YAKETUNIS.

Mengetahui kendala atau permasalahan yang dihadapi guru dalam proses pembelajaran.

Merumuskan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi guru dalam proses pembelajaran.

Nama Responden / Guru : Sri Purnati

Guru Mata Pelajaran/ Kelas/ Jurusan : IPA/8 / MTs Yaketunis.

Pertanyaan	Jawaban	
	Ya	Tidak
<b>Kurikulum</b>		
Kurikulum yang diterapkan di sekolah ini KTSP.	✓	
Kurikulum yang diterapkan di sekolah ini K2013.	✓	
<b>Administrasi</b>		
Sekolah membuat kalender pendidikan.	✓	
Guru selalu membuat jam efektif setiap tahunnya.	✓	
Guru selalu membuat program tahunan setiap tahun ajaran baru?	✓	
Guru selalu membuat program semester setiap tahun ajaran baru?	✓	
<b>Organisasi</b>		
Terdapat MGMP yang diikuti guru MTsLB/A Yaketunis dengan guru SLB lainnya.	✓	
<b>Perangkat Pembelajaran</b>		
<b>Silabus</b>		
Guru membuat silabus.	✓	
Silabus sudah dibuat oleh Wakil Kepala Kurikulum.		✓
Ada perbedaan antara silabus di sekolah ini dengan sekolah regular pada tingkat pendidikan yang sama.		✓
Silabus yang dibuat dapat menunjang pembelajaran siswa.	✓	
<b>Rencana Pelaksanaan Pembelajaran</b>		
Guru selalu membuat RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran).	✓	
Pembelajaran dapat menerapkan metode yang berbeda-beda (ceramah, demonstrasi, eksperimen)	.	✓
Masih dilaksanakan praktikum dalam pembelajaran seperti pada pembelajaran materi-materi Fisika / IPA.		
Praktikum dapat dilakukan oleh siswa tunanetra dengan efektif		✓
Perlu adanya alat praktikum / alat peraga / alat demonstrasi sebagai media pembelajaran siswa.	✓	

## LAMPIRAN 1.1 Instrumen Kuesioner

### Halaman 2

Pertanyaan	Jawaban	
	Ya	Tidak
<b>KKM dan Evaluasi</b>		
KKM dibuat sendiri oleh bapak ibu guru.	✓	
KKM untuk setiap kelas di buat sama.	✓	
KKM mata pelajaran fisika pernah atau sering direvisi.	✓	
RPP yang bapak/ibu buat sesuai dengan karakteristik siswa.		✓
Guru sering merevisi RPP yang sudah di buat.		✓
Kegiatan praktikum di adakan untuk setiap kelas.		✓
Terdapat ulangan harian untuk setiap materi fisika/ IPA yang sudah selesai diajarkan sebagai evaluasi.	✓	
Soal ulangan harian dibuat oleh Bapak/ Ibu guru.	✓	
Terdapat nilai yang terdapat di bawah KKM khususnya pada materi pelajaran Fisika/IPA.	✓	
Soal UTS dibuat oleh Bapak / Ibu guru.	✓	
Soal UAS dibuat oleh Bapak/ Ibu guru.	✓	
Soal-soal fisika yang dibuat oleh bapak/ibu sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang tertera dalam RPP.		✓
Meteri Fisika/IPA yang memiliki nilai/hasil dibawah KKM : kelas D : Dptk, Kuny ..... ..... .....		



## LAMPIRAN 1.1 Instrumen Kuesioner

## Halaman 3

Pertanyaan	Jawaban	
	Ya	Tidak
<b>Pembelajaran Fisika</b>		
Siswa tunanetra dapat menerima pembelajaran mata pelajaran fisika dengan baik.		✓
Ada kendala dalam pembelajaran Fisika/IPA secara umum.	✓	
Materi Fisika/IPA yang mengalami kendala dalam pembelajaran: Materi yang membutuhkan praktikum seperti optik, listrik, magnet		
<b>Pembelajaran Materi Optika Geometris</b>		
Pembelajaran materi optika geometris dapat disampaikan kepada siswa tunanetra secara efektif.		✓
Terdapat kendala dalam penyampaian materi optika geometris kepada siswa tunanetra kelas VIII.	✓	
Buku paket atau LKS belum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi optika geometris.	✓	
Sudah terdapat alat peraga atau alat demonstrasi tentang materi optik geometri sebagai media pembelajaran.		✓
Perlu dikembangkan alat peraga atau alat demonstrasi tentang materi optika geometris sebagai media pembelajaran.	✓	

Jayajakarta, ..... 2017  
 Responden / Guru

*Ani Shumati*  
 NIP : .....

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA



## LAMPIRAN 1.2 Instrumen Wawancara

### Halaman 1

#### LEMBAR WAWANCARA PEMBELAJARAN FISIKA/IPA DI MTsLB/A YAKETUNIS

**Tujuan :**

1. Mengetahui proses pembelajaran Fisika / IPA di MTsLB/A Yaketunis
2. Mengetahui kendala atau permasalahan yang dihadapi guru dalam proses pembelajaran.
3. Bagaimana Kurikulum yang diterapkan disekolah ini?

- Pewawancara :** Assalamualaikum Wr. Wb. Bu Pur. Maaf Bu saya mau mengganggu waktu Ibu untuk observasi pembelajaran di MTsLB/A Yaketunis bisa Bu?
- Narasumber :** Walaikumsalam Wr. Wb. Mas Arizal. Boleh. Kebetulan ini tadi tidak ada pelajaran karena ada perpustakaan keliling dari kota.
- Pewawancara :** Sebenarnya saya tertarik untuk melakukan penelitian di MTsLB/A Yaketunis ini Bu. Bu Pur mengajar di kelas berapa Bu?
- Narasumber :** Saya mengajar di Kelas VIII.
- Pewawancara :** Kurikulum yang digunakan KTSP atau Kurikulum 2013 Bu?
- Narasumber :** Kurikulum yang dipakai untuk kelas VIII adalah KTSP.
- Pewawancara :** Bab atau materi Fisika apa yang memiliki permasalahan baik dalam proses pembelajaran atau hasil evaluasi yang kurang Bu? Apakah materi Optika Geometri memiliki kendala dalam proses pembelajaran siswa tunanetra?
- Narasumber :** Cahaya dan Optik cukup susah Mas. Karena disini mayoritas anak tunanetra sehingga siswa mengalami kesulitan. Iya di kelas VIII memang ada materi optika geometri yang cukup susah diajarkan kepada siswa.
- Pewawancara :** Bagaimana proses pembelajaran di luar kelas (praktikum) ? Dalam satu tahun pelajaran, berapa banyak praktikum yang dilakukan pada setiap tingkat kelas ?
- Narasumber :** Sebenarnya disini banyak sekali keterbatasan Mas. Mulai dari buku paket siswa tidak punya. Laboratorium dan alat-alatnya juga belum ada sehingga kita belum ada praktikum, semisal ada itu juga karena guru yang mencari alat dan bahannya sendiri.


## LAMPIRAN 1.2 Instrumen Wawancara

### Halaman 2

- Pewawancara :** Media apa yang digunakan dalam proses pembelajaran Fisika ? Apakah perlu dilakukan pengembangan alat peraga sebagai media pembelajaran kepada siswa?
- Narasumber :** Media seperti alat peraga dan modul disini sangat dibutuhkan Mas. Sangat diperlukan Mas.
- Pewawancara :** Baik Bu, saya rasa sudah cukup untuk observasi saya menanyakan proses pembelajaran IPA di MTsLB/A Yaketunis ini. Atas waktu dan kesediaan yang Bu Pur berikan saya ucapkan terimakasih.
- Narasumber :** Sama-sama Mas Rizal.

Yogyakarta, 5 Januari 2017

Narasumber

  
Sri Purwanti, S.Pd.M.Pd

NIP :

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **LAMPIRAN 2. INSTRUMEN PENELITIAN**

2.1 INSTRUMEN VALIDASI INSTRUMEN

2.2 INSTRUMEN VALIDASI PRODUK

2.3 INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

2.4 INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRODUK

2.5 INSTRUMEN PENILAIAN GURU

2.6 INSTRUMEN RESPON UJI TERBATAS

2.7 INSTRUMEN OBSERVASI RESPON UJI LUAS DAN  
KETERLAKSANAAN

## LAMPIRAN 2.1 Instrumen Validasi Instrumen

### 2.1 A. Validator Instrumen 1

**LEMBAR SARAN DAN MASUKAN ( VALIDASI INSTRUMEN)**

“ Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta”

Nama : *Asih Widi Wisudawati, M.Pd*

Instansi : *LIN Sunan Kalijaga*

Bidang Keahlian : *Pendidikan sains*

**A. Saran / Masukan Secara Umum**

*1. konsistensi penggunaan kata "seometri" dg. "geometris"*

*2. Untuk anak tuna netra, bagaimana cara mereka dapat mengetahui gambar sedangkan mereka untuk berasosiasi y/ tuna netra sejak bayi mereka tdk bisa.*

*3. untuk instrumen alat fune netra harus merstimulus asosiasi anak.*

**B. Kesimpulan**

Berdasarkan pertimbangan setelah mempelajari dan membaca instrument penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta” maka instrument penelitian ini (\*):

Belum Dapat Digunakan

Dapat Digunakan dengan Revisi

Dapat digunakan Tanpa Revisi

Catatan : \* Beri tanda (V) pada salah satu jawaban

## 2.1 B. Validator Instrumen 2

**LEMBAR SARAN DAN MASUKAN ( VALIDASI INSTRUMEN)**

“Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta”

Nama : Eka Sulistyowati

Instansi : P. Bio / F. Saintek / UIN Suka

Bidang Keahlian : Science education

**A. Saran / Masukan Secara Umum**

- Lembar penilaian ur ahli media → lengkapi : adanya petunjuk penggunaan ds. memudahkan penggunaan komponen isi dan layout → feedback keselarasan antara isi buku panduan ds. mediannya
- Lembar untuk siswa → aspek keterkaitan dg bahan ajar → cek SK/KD kmd tanyakan sesuai cakupan SK /KD.
- Instrumen respon siswa → nilai pendidikan no. 4 belum jelas aspek psikometer perlu ditanyakan juga
- Komponen kebahasaan → tdk ada kesalahan persejain? langsung saja EYD, dan tdk ada spelling error?
- b. Instrumen uji luas → Spk lebih memperjelas maksud pernyataan
- Pertimbangkan untuk adanya preview media khusus dan ahli disabilitas/ ada ahli difabel di Yaketunis

**B. Kesimpulan**

Berdasarkan pertimbangan setelah mempelajari dan membaca instrument penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta” maka instrument penelitian ini (\*):

Belum Dapat Digunakan

Dapat Digunakan dengan Revisi

Dapat digunakan Tanpa Revisi

Catatan : \* Beri tanda (V) pada salah satu jawaban





## LAMPIRAN 2.2 Instrumen Validasi Produk

### 2.2 A. Validator Produk 1

**LEMBAR SARAN DAN MASUKAN ( VALIDASI PRODUK )**

“ Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta ”

Nama : Rachmad Resmianto

Instansi : PFIS UIN Suka

Bidang Keahlian :

**A. Saran / Masukan Secara Umum**

Saya sudah melihat, mengecek alat peraga pembentukan bayangan pada lensa cembung, lensa cembung, cermin cembung, cembung.

Sejauh yang saya bisa amat dan lihat, saya tidak menemukan adanya kesalahan konsep fisika pada pengembangan proses pembentukan bayangan pada cermin dan lensa tersebut.

Untuk operasional dan alat peraga tersebut saya tidak bisa memberikan komentar. Operasional alat bisa bisa diketahui setelah alat dicoba pada guru-siswa tunanetra.

**B. Kesimpulan**

Berdasarkan pertimbangan setelah melihat dan memahami dari produk (Alat Peraga Optika Geometris) maka produk penelitian ini (\*):

Belum Dapat Digunakan

Dapat Digunakan dengan Revisi

Dapat digunakan Tanpa Revisi

Catatan : \* Beri tanda (V) pada salah satu jawaban





### 2.2 C. Validator Produk 3

#### LEMBAR SARAN DAN MASUKAN ( VALIDASI PRODUK)

“ Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta”

Nama : IKHA Ayu - S.  
 Instansi : MTs. LB. YAKEMNIS - JK.  
 Bidang Keahlian : IPA

#### A. Saran / Masukan Secara Umum

1. pd penulisan Braille sebaiknya menggunakan bahan yang tahan
2. untuk bagian tepi tidak perlu memakai pelapis bagian samping (cepat terkelupas).

#### B. Kesimpulan

Berdasarkan pertimbangan setelah melihat dan memahami dari produk (Alat Peraga Optika Geometris) maka produk penelitian ini (\*):

- Belum Dapat Digunakan  
 Dapat Digunakan dengan Revisi  
 Dapat digunakan Tanpa Revisi

Catatan : \* Beri tanda (V) pada salah satu jawaban

## LAMPIRAN 2.3 Instrumen Penilaian Ahli Materi

### 2.3 A. Penilaian Ahli Materi 1

#### Halaman 1

INSTRUMEN PENILAIAN

ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANETRA

PENILAI (AHLI MATERI)

Penilai : *Nidayanti* .....

Tanggal : *18 Mei 2017* .....

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda cek list (v) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
- Alternatif jawaban yaitu SB, B, K, dan SK

Keterangan :

SB : Sangat Baik  
 B : Baik  
 TB : Tidak Baik  
 STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Ahli Materi

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

Alat Peraga Optika Geometris

Aspek	No	Indikator	No Item
Keterkaitan dengan bahan ajar	1	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	2,3
	2	Kejelasan objek atau fenomena	1
Keakuratan alat	3	Ketepatan skala	4
	4	Kelengkapan alat	5

Buku Panduan Braille

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Isi dan Tujuan	1	Kebenaran Konsep	1
	2	Kebermanfaatan	2,6
	3	Tujuan Pembelajaran	3
Komponen Penyajian	4	Teknik Penyajian	4
	5	Pendukung penyajian materi	5

### 2.3 A. Penilaian Ahli Materi 1

#### Halaman 2

Komponen Bahasa	6	Komunikatif	7,8
	7	Kesesuaian dengan kaidah penulisan	9
	8	Penggunaan istilah	10

#### Lembar Penilaian Untuk Ahli Materi

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

#### Alat Peraga Optika Geometris

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep pemantulan dan pembiasan	✓	✓		
	2	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep optika geometris	✓			
	3	Bentuk model pembentukan bayangan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
Keakuratan Alat	4	Perbandingan letak bayangan dari hasil pembiasan dan pemantulan cahaya terhadap suatu benda pada tempat yang berbeda sesuai yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	5	Setiap komponen alat peraga sesuai dengan konsep optika geometris yang ingin disampaikan.		✓		

#### Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Isi dan Tujuan	1	Materi yang dijabarkan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	2	Simbol matematis yang disajikan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	3	Penjabaran materi dapat menjelaskan konsep Optika Geometris.		✓		
	4	Penjabaran konsep dalam panduan materi mempermudah siswa memahami konsep Optika Geometris.		✓		
	5	Urutan materi sesuai dengan konsep teori Optika Geometris yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
Komponen Penyajian	6	Petunjuk penggunaan panduan materi membantu siswa dalam belajar.		✓		
Komponen Kebahasaan	7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.		✓		
	8	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.		✓		
	9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD		✓		
	10	Konsisten dalam penggunaan istilah.		✓		

### 2.3 A. Penilaian Ahli Materi 1

#### Halaman 3

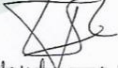
Kritik dan Saran

Beberapa kalimat belum memenuhi ETD.

Untuk memahami sifat<sup>2</sup> cornice bola  
maka perlu dibuatkan peraga kerucut.

19 Mei 2017

Penilai

  
Widayanti, M.Si

NIP: 197605262006042005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## 2.3 B. Penilaian Ahli Materi 2

### Halaman 1

INSTRUMEN PENILAIAN

ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANETRA

PENILAI ( AHLI MATERI )

Penilai : Joko Purwanto, M.Sc

Tanggal : 15 Mei 2017

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda cek list (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
- Alternatif jawaban yaitu SB, B, K, dan SK

Keterangan :

SB : Sangat Baik

B : Baik

TB : Tidak Baik

STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Ahli Materi

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

Alat Peraga Optika Geometris

Aspek	No	Indikator	No Item
Keterkaitan dengan bahan ajar	1	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	2,3
	2	Kejelasan objek atau fenomena	1
Keakuratan alat	3	Ketepatan skala	4
	4	Kelengkapan alat	5

Buku Panduan Braille

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Isi dan Tujuan	1	Kebenaran Konsep	1
	2	Kebermanfaatan	2,6
	3	Tujuan Pembelajaran	3
Komponen Penyajian	4	Teknik Penyajian	4
	5	Pendukung penyajian materi	5

## 2.3 B. Penilaian Ahli Materi 2

### Halaman 2

Komponen Bahasa	6	Komunikatif	7,8
	7	Kesesuaian dengan kaidah penulisan	9
	8	Penggunaan istilah	10

#### Lembar Penilaian Untuk Ahli Materi

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

#### Alat Peraga Optika Geometris

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep pemantulan dan pembiasan		√		
	2	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep optika geometris		√		
	3	Bentuk model pembentukan bayangan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.	√			
Keakuratan Alat	4	Perbandingan letak bayangan dari hasil pembiasan dan pemantulan cahaya terhadap suatu benda pada tempat yang berbeda sesuai yang dikemukakan ahli fisika.	√			
	5	Setiap komponen alat peraga sesuai dengan konsep optika geometris yang ingin disampaikan.	√			

#### Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Isi dan Tujuan	1	Materi yang dijabarkan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		√		
	2	Simbol matematis yang disajikan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		√		
	3	Penjabaran materi dapat menjelaskan konsep Optika Geometris.		√		
	4	Penjabaran konsep dalam panduan materi mempermudah siswa memahami konsep Optika Geometris.		√		
	5	Urutan materi sesuai dengan konsep teori Optika Geometris yang dikemukakan ahli fisika.		√		
Komponen Penyajian	6	Petunjuk penggunaan panduan materi membantu siswa dalam belajar.		√		
Komponen Kebahasaan	7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.		√		
	8	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.		√		
	9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD		√		
	10	Konsisten dalam penggunaan istilah.		√		



## 2.3 B. Penilaian Ahli Materi 2

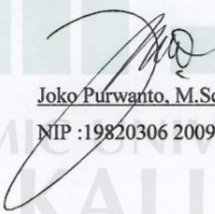
### Halaman 3

#### Kritik dan Saran

1. Cermin dan lensa sebaiknya cermin dan lensa sungguhan yang ada di pasaran.
2. Perlu dibedakan bayangan nyata dan bayangan maya pada alat peraga.
3. Sebaiknya ditambahkan alat peraga untuk menjelaskan kelengkungan cermin, titik fokus dan konsep depan serta belakang untuk lensa.
4. Peraga untuk hukum Snellius belum disertakan padahal termasuk tujuan pembelajaran.
5. Sebaiknya diminimalkan istilah-istilah dalam bahasa Inggris dan penggunaan simbol-simbol.

Yogyakarta, 15 Mei 2017

Penilai

  
Joko Purwanto, M.Sc

NIP : 19820306 200912 1002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

### 2.3 C. Penilaian Ahli Materi 3

#### Halaman 1

**INSTRUMEN PENILAIAN**

**ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANETRA**

**PENILAI (AHLI MATERI)**

Penilai : *C. Yanuarini, M.Si.*

Tanggal : *12 Mei 2017*

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda cek list (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
- Alternatif jawaban yaitu SB, B, K, dan SK

Keterangan :

SB : Sangat Baik

B : Baik

TB : Tidak Baik

STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Ahli Materi

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

Alat Peraga Optika Geometris

Aspek	No	Indikator	No Item
Keterkaitan dengan bahan ajar	1	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	2,3
	2	Kejelasan objek atau fenomena	1
Keakuratan alat	3	Ketepatan skala	4
	4	Kelengkapan alat	5

Buku Panduan Braille

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Isi dan Tujuan	1	Kebenaran Konsep	1
	2	Kebermanfaatan	2,6
	3	Tujuan Pembelajaran	3
Komponen Penyajian	4	Teknik Penyajian	4
	5	Pendukung penyajian materi	5

### 2.3 C. Penilaian Ahli Materi 3

#### Halaman 2

Komponen Bahasa	6	Komunikatif	7,8
	7	Kesesuaian dengan kaidah penulisan	9
	8	Penggunaan istilah	10

#### Lembar Penilaian Untuk Ahli Materi

#### Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

##### Alat Peraga Optika Geometris

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep pemantulan dan pembiasan			✓	
	2	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep optika geometris			✓	
	3	Bentuk model pembentukan bayangan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
Keakuratan Alat	4	Perbandingan letak bayangan dari hasil pembiasan dan pemantulan cahaya terhadap suatu benda pada tempat yang berbeda sesuai yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	5	Setiap komponen alat peraga sesuai dengan konsep optika geometris yang ingin disampaikan.			✓	

##### Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Isi dan Tujuan	1	Materi yang dijabarkan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.			✓	
	2	Simbol matematis yang disajikan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	3	Penjabaran materi dapat menjelaskan konsep Optika Geometris.		✓		
	4	Penjabaran konsep dalam panduan materi mempermudah siswa memahami konsep Optika Geometris.		✓		
	5	Urutan materi sesuai dengan konsep teori Optika Geometris yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
Komponen Penyajian	6	Petunjuk penggunaan panduan materi membantu siswa dalam belajar.		✓		
Komponen Kebahasaan	7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.		✓		
	8	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.		✓		
	9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD		✓		
	10	Konsisten dalam penggunaan istilah.		✓		

### 2.3 C. Penilaian Ahli Materi 3

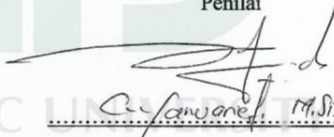
#### Halaman 3

##### Kritik dan Saran

1. Penyajian sinar sebaiknya gunakan bahan yang keras (logam)
2. Sinar nyata dan maya & kedalaman (bisa & kedalaman dari ukuran/diameter buwat)
3. Cermin hanya memiliki 1 fokus dan 1 jari<sup>2</sup> kelengkungan
4. Bayangan cermin cembung selalu di ruang 1, titik perantara & kumpulan bayangan  
2. Sangat cukup utk membuktikan jika bayangan selalu di ruang 1

Yogyakarta, 12 Mei 2017

Penilai

  
A. Gunawan, M.Pd.

NIP: 29540127 2015031001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## LAMPIRAN 2.4 Instrumen Penilaian Ahli Media

### 2.4 A. Penilaian Ahli Media 1

#### Halaman 1

**INSTRUMEN PENILAIAN**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANATRA**

**PENILAI (AHLI MEDIA)**

Penilai : Dian Novian

Tanggal : 10 Mei 2017

Petunjuk Pengisian :

- Berilah tanda cek list (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
- Alternatif jawaban yaitu SB, B, K, dan SK

Keterangan :

SB : Sangat Baik

B : Baik

TB : Tidak Baik

STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Ahli Media

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

Alat Peraga Optika Geometris

No	Aspek	Indikator	No Item
1	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	Tingkat Keperluan untuk Pembelajaran	1
2	Penggunaan	Kemudahan Digunakan	2,3
3	Ketahanan Alat	a. Ketahanan terhadap Alat	4
		b. Kemudahan Perawatan	5,6
4	Keamanan bagi Siswa	Konstruksi Alat Aman bagi Siswa	7
5	Keterbacaan	Penulisan Braille	8,9

Buku Panduan Optika Geometris Braille

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Kebahasaan	1	Komunikatif	1,2
	2	Penggunaan Istilah	3
Komponen Keterbacaan	3	Penulisan Braille	4,5
	4	Penggunaan Simbol matematis	6,7
Komponen Isi dan Tujuan	5	Tujuan Pembelajaran	8



## 2.4 A. Penilaian Ahli Media 1

### Halaman 2

#### Lembar Penilaian Untuk Ahli Media

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

#### Penilaian Alat Peraga

Aspek	No	Pertanyaan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga Optika Geometris dapat menjelaskan konsep cahaya sebagai sinar	✓			
Kemudahan Penggunaan	2	Alat Peraga optika geometris mudah digunakan oleh siswa	✓			
	3	Alat Peraga optika geometris mampu digunakan secara mandiri oleh siswa		✓		
	4	Alat Peraga memiliki buku petunjuk yang memudahkan.	✓			
Ketahanan Alat	5	Alat Peraga optika geometris tahan terhadap pergantian cuaca	✓			
	6	Alat Peraga optika geometris dapat dipelihara/dikelola dengan mudah	✓			
	7	Alat Peraga optika geometris terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak.	✓			
Keamanan bagi Siswa	8	Alat Peraga optika geometris aman digunakan siswa		✓		
Keterbacaan	9	Keterangan huruf braille pada alat peraga mudah diraba	✓			
	10	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf braille		✓		

#### Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Kebahasaan	1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓			
	2	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda	✓			
	3	Konsisten dalam penggunaan istilah	✓			
	4	Tidak ada kesalahan pengejaan, kalimat yang digunakan sesuai EYD.		✓		
Komponen Keterbacaan	5	Huruf dan angka braille dalam buku panduan mudah dibaca	✓			
	6	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf dan angka braille	✓			
	7	Simbol matematis yang disajikan dalam buku panduan mudah diraba	✓			
	8	Ukuran paragraf sebanding dengan ukuran		✓		





## 2.4 B. Penilaian Ahli Media 2

### Halaman 1

**INSTRUMEN PENILAIAN**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANATRA**

**PENILAI ( AHLI MEDIA )**

Penilai : Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.

Tanggal : 12 Mei 2017

Petunjuk Pengisian :

- Berilah tanda cek list (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
- Alternatif jawaban yaitu SB, B, K, dan SK

Keterangan :

SB : Sangat Baik

B : Baik

TB : Tidak Baik

STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Ahli Media

**Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII**

**Alat Peraga Optika Geometris**

No	Aspek	Indikator	No Item
1	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	Tingkat Keperluan untuk Pembelajaran	1
2	Penggunaan	Kemudahan Digunakan	2,3
3	Ketahanan Alat	a. Ketahanan terhadap Alat	4
		b. Kemudahan Perawatan	5,6
4	Keamanan bagi Siswa	Konstruksi Alat Aman bagi Siswa	7
5	Keterbacaan	Penulisan Braille	8,9

**Buku Panduan Optika Geometris Braille**

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Kebahasaan	1	Komunikatif	1,2
	2	Penggunaan Istilah	3
Komponen Keterbacaan	3	Penulisan Braille	4,5
	4	Penggunaan Simbol matematis	6,7
Komponen Isi dan Tujuan	5	Tujuan Pembelajaran	8

## 2.4 B. Penilaian Ahli Media 2

### Halaman 2

#### Lembar Penilaian Untuk Ahli Media

#### Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

#### Penilaian Alat Peraga

Aspek	No	Pertanyaan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga Optika Geometris dapat menjelaskan konsep cahaya sebagai sinar		✓		
	2	Alat Peraga optika geometris mudah digunakan oleh siswa		✓		
Kemudahan Penggunaan	3	Alat Peraga optika geometris mampu digunakan secara mandiri oleh siswa		✓		
	4	Alat Peraga memiliki buku petunjuk yang memudahkan.		✓		
	5	Alat Peraga optika geometris tahan terhadap pergantian cuaca		✓		
Ketahanan Alat	6	Alat Peraga optika geometris dapat dipelihara/dikelola dengan mudah		✓		
	7	Alat Peraga optika geometris terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak.		✓		
Keamanan bagi Siswa	8	Alat Peraga optika geometris aman digunakan siswa	✓			
Keterbacaan	9	Keterangan huruf braille pada alat peraga mudah diraba		✓		
	10	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf braille		✓		

#### Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Kebahasaan	1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
	2	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda		✓		
	3	Konsisten dalam penggunaan istilah		✓		
	4	Tidak ada kesalahan pengejaan, kalimat yang digunakan sesuai EYD.		✓		
Komponen Keterbacaan	5	Huruf dan angka braille dalam buku panduan mudah dibaca		✓		
	6	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf dan angka braille		✓		
	7	Simbol matematis yang disajikan dalam buku panduan mudah diraba		✓		
	8	Ukuran paragraf sebanding dengan ukuran	✓			

## 2.4 B. Penilaian Ahli Media 2

### Halaman 3

		kertas yang digunakan				
Komponen isi dan tujuan	9	Buku panduan memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri.	✓			
	10	Adanya keselarasan antara Buku Panduan dengan Alat Peraga.		✓		

#### Kritik dan Saran

Alat peraga cukup bagus, menarik, mudah digunakan dan terbuat dari bahan yang aman. Hanya perlu diperbaiki di ukuran media yang kurang besar dan jarak bayangan saat dengan yang lainnya terlalu dekat.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 12 Mei 2017

Penilai

*Buntut Prih Utami, S.Pd., M.Pd*

NIP: 19830116 200801 2 013

## 2.4 B. Penilaian Ahli Media 3

### Halaman 1

INSTRUMEN PENILAIAN

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANATRA

PENILAI (AHLI MEDIA)

Penilai : Drs. Setia Adi Purnawanta, M.Pd.

Tanggal : Mei 2017

Petunjuk Pengisian :

- Berilah tanda cek list (v) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
- Alternatif jawaban yaitu SB, B, K, dan SK

Keterangan :

SB : Sangat Baik  
 B : Baik  
 TB : Tidak Baik  
 STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Ahli Media

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

Alat Peraga Optika Geometris

No	Aspek	Indikator	No Item
1	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	Tingkat Keperluan untuk Pembelajaran	1
2	Penggunaan	Kemudahan Digunakan	2,3
3	Ketahanan Alat	a. Ketahanan terhadap Alat b. Kemudahan Perawatan	4 5,6
4	Keamanan bagi Siswa	Konstruksi Alat Aman bagi Siswa	7
5	Keterbacaan	Penulisan Braille	8,9

Buku Panduan Optika Geometris Braille

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Kebahasaan	1	Komunikatif	1,2
	2	Penggunaan Istilah	3
Komponen Keterbacaan	3	Penulisan Braille	4,5
	4	Penggunaan Simbol matematis	6,7
Komponen Isi dan Tujuan	5	Tujuan Pembelajaran	8



## 2.4 B. Penilaian Ahli Media 3

### Halaman 2

Lembar Penilaian Untuk Ahli Media						
Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII						
Penilaian Alat Peraga						
Aspek	No	Pertanyaan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga Optika Geometris dapat menjelaskan konsep cahaya sebagai sinar	✓			
Kemudahan Penggunaan	2	Alat Peraga optika geometris mudah digunakan oleh siswa	✓			
	3	Alat Peraga optika geometris mampu digunakan secara mandiri oleh siswa	✓			
	4	Alat Peraga memiliki buku petunjuk yang memudahkan.		✓		
Ketahanan Alat	5	Alat Peraga optika geometris tahan terhadap pergantian cuaca	✓			
	6	Alat Peraga optika geometris dapat dipelihara/dikelola dengan mudah	✓			
	7	Alat Peraga optika geometris terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak.	✓			
Keamanan bagi Siswa	8	Alat Peraga optika geometris aman digunakan siswa	✓			
Keterbacaan	9	Keterangan huruf braille pada alat peraga mudah diraba		✓		
	10	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf braille		✓		
Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille						
Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Kebahasaan	1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
	2	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda	✓			
	3	Konsisten dalam penggunaan istilah	✓			
	4	Tidak ada kesalahan pengejaan, kalimat yang digunakan sesuai EYD.		✓		
Komponen Keterbacaan	5	Huruf dan angka braille dalam buku panduan mudah dibaca		✓		
	6	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf dan angka braille		✓		
	7	Simbol matematis yang disajikan dalam buku panduan mudah diraba		✓		
	8	Ukuran paragraf sebanding dengan ukuran				

## 2.4 B. Penilaian Ahli Media 3

### Halaman 3

		kertas yang digunakan	✓			
Komponen isi dan tujuan	9	Buku panduan memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri.	✓			
	10	Adanya keselarasan antara Buku Panduan dengan Alat Peraga.		✓		

#### Kritik dan Saran

Dalam menjelaskan materi pembelajaran perlu disebutkan petunjuk yang terkait dengan bagian alat peraga yang sesuai dengan materi yang dijelaskan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Mei 2017

Penilai

Drs. Setiadi Adi Purwananta, M.Pd.

NIP :

## LAMPIRAN 2.5 Instrumen Penilaian Guru

### Halaman 1

INSTRUMEN PENILAIAN

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANATRA

PENILAI (GURU)

Penilai : Sri Purnama

Tanggal : .....

Petunjuk Pengisian :

3. Berilah tanda cek list (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai instrument penilaian dari ahli media terhadap alat peraga optika Geometris pada materi cahaya dan optik
4. Alternatif jawaban yaitu SB, B, TB, dan STB.

Keterangan :

SB : Sangat Baik

B : Baik

TB : Tidak Baik

STB : Sangat Tidak Baik

Kisi-Kisi Lembar Penilaian Untuk Guru

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

Alat Peraga Optika Geometris

No	Aspek	Indikator	No Item
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Tingkat Keperluan untuk Pembelajaran	1
	2	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	2,3
	3	Kejelasan objek atau fenomena	4
Kemudahan Penguasaan	4	Kemudahan alat peraga dipergunakan	5,6,7
	5	Ketahanan terhadap Alat	8
Ketahanan Alat	6	Kemudahan Perawatan	9,10
	7	Konstruksi Alat Aman bagi Siswa	11
Keamanan bagi Siswa	8	Penulisan Braille	12,13
Keterbacaan alat	9	Ketepatan skala	14
	10	Kelengkapan alat	15



## 2.5 Instrumen Penilaian Guru

### Halaman 2

#### Buku Panduan Optika Geometris Braille

Aspek	No	Indikator	No Item
Komponen Kebahasaan	1	Komunikatif	1,2
	2	Penggunaan Istilah	3,4
Komponen Keterbacaan	3	Penulisan Braille	5,6
	4	Penggunaan Simbol matematis	7,8
Komponen Isi dan Tujuan	5	Kebenaran Konsep	10,11,12
	6	Kebermanfaatan	9,15
	7	Tujuan Pembelajaran	13,14
Komponen Penyajian	8	Teknik Penyajian	16

#### Lembar Penilaian Untuk Guru

Pengembangan Alat Peraga Braille Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII

#### Penilaian Alat Peraga

Aspek	No	Pertanyaan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	Alat Peraga Optika Geometris dapat menjelaskan konsep cahaya sebagai sinar	✓			
	2	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep pemantulan dan pembiasan		✓		
	3	Alat Peraga optika geometris dapat menjelaskan konsep optika geometris	✓			
	4	Bentuk model pembentukan bayangan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
Kemudahan Penggunaan	5	Alat Peraga optika geometris mudah digunakan oleh siswa		✓		
	6	Alat Peraga optika geometris mampu digunakan secara mandiri oleh siswa		✓		
	7	Alat Peraga memiliki buku petunjuk yang memudahkan.	✓			
Ketahanan Alat	8	Alat Peraga optika geometris tahan terhadap pergantian cuaca		✓		
	9	Alat Peraga optika geometris dapat dipelihara/dikelola dengan mudah		✓		
	10	Alat Peraga optika geometris terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak.		✓		
Keamanan bagi Siswa	11	Alat Peraga optika geometris aman digunakan siswa	✓			
Keterbacaan	12	Keterangan huruf braille pada alat peraga mudah diraba		✓		

## 2.5 Instrumen Penilaian Guru

### Halaman 3

	13	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf braille		✓		
Keakuratan Alat	14	Perbandingan letak bayangan dari hasil pembiasan dan pemantulan cahaya terhadap suatu benda pada tempat yang berbeda sesuai yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	15	Setiap komponen alat peraga sesuai dengan konsep optika geometris yang ingin disampaikan.		✓		

#### Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek	No	Pernyataan	Nilai			
			SB	B	TB	STB
Komponen Kebahasaan	1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
	2	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda		✓		
	3	Konsisten dalam penggunaan istilah		✓		
	4	Tidak ada kesalahan pengejaan, kalimat yang digunakan sesuai EYD.		✓		
Komponen Keterbacaan	5	Huruf dan angka braille dalam buku panduan mudah dibaca		✓		
	6	Tidak terdapat kesalahan dalam penulisan huruf dan angka braille		✓		
	7	Simbol matematis yang disajikan dalam buku panduan mudah diraba		✓		
	8	Ukuran paragraf sebanding dengan ukuran kertas yang digunakan		✓		
Komponen Isi dan Tujuan	9	Buku panduan memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri.		✓		
	10	Adanya keselarasan antara Buku Panduan dengan Alat Peraga.		✓		
	11	Materi yang dijabarkan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	12	Simbol matematis yang disajikan sesuai dengan konsep yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
	13	Penjabaran materi dapat menjelaskan konsep Optika Geometris.		✓		
	14	Penjabaran konsep dalam panduan materi mempermudah siswa memahami konsep Optika Geometris.		✓		
	15	Urutan materi sesuai dengan konsep teori Optika Geometris yang dikemukakan ahli fisika.		✓		
Komponen Penyajian	16	Petunjuk penggunaan panduan materi membantu siswa dalam belajar.		✓		

## 2.5 Instrumen Penilaian Guru

### Halaman 4

Kritik dan Saran

Bisa di duplikasi / diperbanyak

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta 2017

Penilai

NIP :

## LAMPIRAN 2.6 INSTRUMEN RESPON UJI TERBATAS

### 2.6 A. Instrumen Uji Terbatas Siswa 1

#### Halaman 1

#### INSTRUMEN UJI TERBATAS OLEH SISWA TERHADAP ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS DAN BUKU PANDUAN ALAT PERAGA BRAILLE

Petunjuk pengisian :

1. Instrumen terdiri dari 2 halaman.
2. Isilah terlebih dahulu identitas siswa.
3. Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom tabel yang disediakan untuk menilai kualitas media pembelajaran.
4. Berilah masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Identitas Siswa

Nama : Amiba Anggraini Wahana

Kelas : VIII A

#### a. Alat Peraga Optika Geometris

No	Aspek yang Dinilai	Alternatif Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Alat peraga optika Geometris membantu saya dalam belajar IPA.	✓	
2	Alat peraga optika Geometris memudahkan saya dalam memahami konsep cahaya dan optik.	✓	
3	Alat peraga mudah digunakan, sehingga saya dapat menggunakannya sendiri.	✓	
4	Huruf dan angka braille jelas, timbul serta halus sehingga mudah saya raba.	✓	
5	Terdapat keterangan braille pada titik fokus dan titik kelengkungan.	✓	
6	Alat peraga optika Geometris dapat menambah pengetahuan saya terhadap sifat-sifat cahaya.	✓	



## 2.6 A. Instrumen Uji Terbatas Siswa 1

### Halaman 2

#### b. Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

No	Aspek yang Dinilai	Alternatif Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Informasi pada buku panduan memberikan saya pengetahuan baru.	✓	
2	Konsep yang disampaikan dalam buku panduan sulit dipahami.		✓
3	Peristiwa yang disampaikan dalam buku panduan sering saya dengar dalam kehidupan sehari-hari.	✓	
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	✓	
5	Tidak ada kalimat pada buku panduan yang membingungkan.	✓	
6	Buku panduan tidak membantu saya dalam belajar mandiri.		✓
7	Buku panduan memberi semangat dan senang dalam belajar IPA.	✓	
8	Buku panduan mempermudah dalam memahami konsep optika geometris.	✓	
9	Buku panduan tidak membantu saya dalam kegiatan belajar di sekolah.		✓
10	Buku panduan sangat mudah atau sederhana sehingga saya dapat menggunakannya sendiri.	✓	

#### KRITIK DAN SARAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 29 Mei 2017

Responden

Anita Rizki Wahana

## 2.6 B. Instrumen Uji Terbatas Siswa 2

### Halaman 1

#### INSTRUMEN UJI TERBATAS OLEH SISWA TERHADAP ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS DAN BUKU PANDUAN ALAT PERAGA BRAILLE

Petunjuk pengisian :

1. Instrumen terdiri dari 2 halaman.
2. Isilah terlebih dahulu identitas siswa.
3. Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom tabel yang disediakan untuk menilai kualitas media pembelajaran.
4. Berilah masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

Identitas Siswa

Nama : ARIF ARDIAN

Kelas : VIII A

#### a. Alat Peraga Optika Geometris

No	Aspek yang Dinilai	Alternatif Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Alat peraga optika Geometris membantu saya dalam belajar IPA.	✓	
2	Alat peraga optika Geometris memudahkan saya dalam memahami konsep cahaya dan optik.	✓	
3	Alat peraga mudah digunakan, sehingga saya dapat menggunakannya sendiri.	✓	
4	Huruf dan angka braille jelas, timbul serta halus sehingga mudah saya raba.	✓	
5	Terdapat keterangan braille pada titik fokus dan titik kelengkungan.	✓	
6	Alat peraga optika Geometris dapat menambah pengetahuan saya terhadap sifat-sifat cahaya.	✓	



## 2.6 B.Instrumen Uji Terbatas Siswa 2

### Halaman 2

#### b. Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

No	Aspek yang Dinilai	Alternatif Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Informasi pada buku panduan memberikan saya pengetahuan baru.	✓	
2	Konsep yang disampaikan dalam buku panduan sulit dipahami.		✓
3	Peristiwa yang disampaikan dalam buku panduan sering saya dengar dalam kehidupan sehari-hari.	✓	
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	✓	
5	Tidak ada kalimat pada buku panduan yang membingungkan.	✓	
6	Buku panduan tidak membantu saya dalam belajar mandiri.		✓
7	Buku panduan memberi semangat dan senang dalam belajar IPA.	✓	
8	Buku panduan mempermudah dalam memahami konsep optika geometris.	✓	
9	Buku panduan tidak membantu saya dalam kegiatan belajar di sekolah.		✓
10	Buku panduan sangat mudah atau sederhana sehingga saya dapat menggunakannya sendiri.	✓	

KRITIK DAN SARAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 27 Mei 2019

Responden



Anif Ardian

## 2.8 Instrumen Lembar Observasi Uji Luas dan Uji Keterlaksanaan

### Halaman 1

#### LEMBAR OBSERVASI UJI LUAS DAN KETERLAKSANAAN

Judul Penelitian, : “Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsL.B/A Yaketunis Yogyakarta”

Peneliti dan Pengembang : Arizal Adi Pratama

Observer : Edwin Isdwiyanto

Hari dan Tanggal : Sabtu, 27 Mei 2017

Petunjuk : Isilah hasil pengamatan anda terhadap Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Pedoman Penggunaan Braille yang digunakan peserta didik tunanetra dengan menuliskan secara deskriptif pada lembar yang disediakan.

Tujuan : Untuk mengetahui respon siswa pada uji luas dan mengetahui keterlaksanaan penggunaan media yang dikembangkan.

No	Aspek	Pertanyaan	Hasil Pengamatan
1	Teknik Penggunaan	Apakah siswa dapat menggunakan produk yang dikembangkan secara mandiri?	Alat peraga optika geometris untuk siswa tunanetra dapat digunakan secara mandiri dalam mempelajari materi IPA/Fisika yakni optika geometris.
		Apakah siswa mendapatkan kesulitan dalam menggunakan produk alat peraga dan buku panduan Braille?	Siswa sedikit mendapatkan kesulitan dengan membedakan bentuk sinar istimewa yang satu dengan yang lain.
		Bagaimana peran buku panduan Braille terhadap alat peraga optika geometris?	Buku panduan Braille berperan aktif untuk siswa saat menggunakan alat peraga.
		Alat peraga optika geometris dan buku pedoman penggunaan Braille dapat digunakan oleh siswa secara aman dan benar.	Alat peraga optika geometris untuk siswa tunanetra dan buku panduannya dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang aman bagi siswa tunanetra.
2	Pemahaman Konsep	Apakah materi disajikan dalam produk alat peraga dan buku panduan Braille sesuai dengan konsep tentang materi optika geometris	Konsep materi IPA/Fisika yang disajikan pada produk yang dikembangkan sesuai dengan konsep optika geometris yang dikemukakan oleh para ahli.
		Apakah siswa dapat memahami sinar-sinar istimewa pada cermin dan lensa?	Siswa dapat memahami sinar istimewa tetapi memiliki kesulitan dalam mengingat.

## Halaman 2

No	Aspek	Pertanyaan	Hasil Pengamatan
		Apakah siswa dapat memahami perbedaan sifat bayangan dari setiap bayangan yang dihasilkan oleh cermin dan lensa?	Siswa dapat memahami dan dapat membedakan masing-masing sifat bayangan yang diciptakan oleh cermin dan lensa pada alat peraga.
		Apakah siswa dapat membedakan sifat sinar atau bayangan yang maya dan nyata?	Siswa dapat membedakan sifat maya dan nyata pada bayangan maupun sinar karena pada alat peraga optika geometris sudah dibedakan antara kedua sifat tersebut.
		Apakah siswa sudah dapat membedakan sifat berkas cahaya yang mengumpul dan menyebar?	Siswa dengan meraba sinar istimewa yang telah melewati cermin dan lensa dapat membedakan berkas cahaya yang dihasilkan.
		Apakah produk yang dikembangkan berupa alat peraga optika geometris dan buku panduan Braille dapat bermanfaat bagi siswa dan guru dalam menjelaskan konsep optika geometris?	Pengembangan produk berupa alat peraga optika geometris untuk siswa tunanetra dan buku panduannya dapat bermanfaat dalam pembelajaran tunanetra. Namun, ada sedikit masukan terkait alat peraga optika geometris yang belum dilengkapi keterangan panjang (penggaris Braille) untuk mengetahui posisi benda dan bayangan yang terbentuk, serta ketinggian benda dan ketinggian bayangan yang terbentuk.

Yogyakarta, 27 Mei 2017

Observer



Edwin Isdwiyanto

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **LAMPIRAN 3. ANALISIS PERHITUNGAN**

- 3.1 PERHITUNGAN HASIL PENILAIAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS OLEH AHLI MATERI
- 3.2 PERHITUNGAN HASIL PENILAIAN BUKU PANDUAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS BRAILLE OLEH AHLI MATERI
- 3.3 PERHITUNGAN HASIL PENILAIAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS OLEH AHLI MEDIA
- 3.4 PERHITUNGAN HASIL PENILAIAN BUKU PANDUAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS BRAILLE OLEH AHLI MEDIA
- 3.5 PERHITUNGAN HASIL PENILAIAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS OLEH AHLI GURU
- 3.6 PERHITUNGAN HASIL PENILAIAN BUKU PANDUAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS BRAILLE OLEH GURU
- 3.7 PERHITUNGAN HASIL RESPON PESERTA DIDIK ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS PADA UJI TERBATAS
- 3.8 PERHITUNGAN HASIL RESPON PESERTA DIDIK BUKU PANDUAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS BRAILLE PADA UJI TERBATAS

### LAMPIRAN 3.1 Perhitungan Kualitas Alat Peraga berdasarkan Penilaian Ahli Materi

#### Penilaian Alat Peraga Optika Geometris

No. Pernyataan	Penilai		
	I	II	III
1	B	B	TB
2	SB	B	TB
3	B	SB	B
4	B	SB	B
5	B	SB	TB

#### Skor Penilaian Alat Peraga Optika Geometris

No. Pernyataan	Penilai		
	I	II	III
1	3	3	2
2	4	3	2
3	3	4	3
4	3	4	3
5	3	4	2

#### Kategori Penilaian

Skor rata-rata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
3,26 s/d 4,00	Sangat Baik
2,51 s/d 3,25	Baik
1,76 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

**Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek Penilaian  
Alat Peraga Optika Geometris**

Aspek Penilaian	No	Penilai			$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Per Aspek	Skor rata-rata	Kategori
		1	2	3				
Keterkaitan dengan Bahan Ajar	1	3	3	2	8	27	4.00	B
	2	4	3	2	9			
	3	3	4	3	10			
Penggunaan Alat	4	3	4	3	10	19	3.17	B
	5	3	4	2	9			
Jumlah Skor		16	18	12	46	46	<b>3.07</b>	<b>B</b>



**LAMIRAN 3.2 Perhitungan Kualitas Buku Panduan berdasarkan Penilaian Ahli Materi**

**Penilaian Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille**

No. Pernyataan	Peniai		
	I	II	III
1	B	B	TB
2	B	B	B
3	B	B	B
4	B	B	B
5	B	B	B
6	B	B	B
7	B	B	B
8	B	B	B
9	B	B	B
10	B	B	B

**Skor Penilaian Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille**

No. Pernyataan	Peniai		
	I	II	III
1	3	3	2
2	3	3	3
3	3	3	3
4	3	3	3
5	3	3	3
6	3	3	3
7	3	3	3
8	3	3	3
9	3	3	3
10	3	3	3

### Kategori Penilaian

Skor rata-rata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
3,26 s/d 4,00	Sangat Baik
2,51 s/d 3,25	Baik
1,76 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

### Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek Penilaian Buku Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille

Aspek Penilaian	No	Penilai			$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Per Aspek	Skor rata-rata	Kategori
		1	2	3				
Komponen Isi dan Tujuan	1	3	3	2	8	44	2.93	B
	2	3	3	3	9			
	3	3	3	3	9			
	4	3	3	3	9			
	5	3	3	3	9			
Komponen Penyajian	6	3	3	3	9	9	3.00	
Komponen Kebahasaan	7	3	3	3	9	36	3.00	B
	8	3	3	3	9			
	9	3	3	3	9			
	10	3	3	3	9			
Jumlah Skor		30	30	29	89	89	<b>2.97</b>	<b>B</b>

### LAMPIRAN 3. 3 Perhitungan Kualitas Alat Peraga berdasarkan Penilaian Ahli Media

#### Penilaian Alat Peraga Optika Geometris

No. Pernyataan	Penilai		
	I	II	III
1	SB	SB	SB
2	SB	SB	SB
3	B	SB	SB
4	SB	SB	B
5	SB	SB	SB
6	SB	SB	SB
7	SB	SB	SB
8	B	B	SB
9	SB	SB	B
10	B	SB	B

#### Skor Penilaian Alat Peraga Optika Geometris berdasarkan Ahli Media

No. Pernyataan	Penilai		
	I	II	III
1	4	4	4
2	4	4	4
3	3	4	4
4	4	4	3
5	4	4	4
6	4	4	4
7	4	4	4
8	3	3	4
9	4	4	3
10	3	4	3

### Kategori Penilaian

Skor rata-rata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
3,26 s/d 4,00	Sangat Baik
2,51 s/d 3,25	Baik
1,76 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

### Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek Penilaian Alat Peraga Optika Geometris

Aspek Penilaian	No	Penilai			$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Per Aspek	Skor rata-rata	Kategori
		1	2	3				
Ketertarikan dengan Bahan Ajar	1	4	4	4	12	12	4.00	SB
Kemudahan Penggunaan	2	4	4	4	12	34	3.78	SB
	3	4	4	3	11			
	4	3	4	4	11			
Ketahanan Alat	5	4	4	4	12	36	4.00	SB
	6	4	4	4	12			
	7	4	4	4	12			
Keamanan bagi Siswa	8	3	3	4	10	10	3.33	SB
Keterbacaan	9	4	4	3	11	21	3.50	SB
	10	3	4	3	10			
Jumlah Skor		37	39	37	113	113	<b>3.67</b>	<b>SB</b>

**LAMPIRAN 3.4 Perhitungan Kualitas Buku Panduan berdasarkan Penilaian Ahli Media**

**Penilaian Buku Pedoman Penggunaan Braille**

No. Pernyataan	Penilai		
	I	II	III
1	SB	SB	B
2	SB	SB	SB
3	SB	SB	SB
4	B	SB	B
5	SB	SB	B
6	SB	SB	B
7	SB	SB	B
8	B	B	SB
9	SB	SB	SB
10	B	B	B

**Skor Penilaian Buku Pedoman Penggunaan Braille**

No. Pernyataan	Penilai		
	I	II	III
1	4	4	3
2	4	4	4
3	4	4	4
4	3	4	3
5	4	4	3
6	4	4	3
7	4	4	3
8	3	3	4
9	4	4	4
10	3	3	3

### Kategori Penilaian

Skor rata-rata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
3,26 s/d 4,00	Sangat Baik
2,51 s/d 3,25	Baik
1,76 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

### Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek Penilaian Buku Pedoman Penggunaan Braille

Aspek Penilaian	No	Penilai			$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Per Aspek	Skor rata-rata	Kategori
		1	2	3				
Komponen Kebahasaan	1	4	4	3	11	45	3.75	SB
	2	4	4	4	12			
	3	4	4	4	12			
	4	3	4	3	10			
Komponen Keterbacaan	5	4	4	3	11	43	3.58	SB
	6	4	4	3	11			
	7	4	4	3	11			
	8	3	3	4	10			
Komponen Isi dan Tujuan	9	4	4	4	12	21	3.50	SB
	10	3	3	3	9			
Jumlah Skor		37	38	34	109	109	<b>3.63</b>	<b>SB</b>



### LAMPIRAN 3.5 Perhitungan Kualitas Alat Peraga berdasarkan Penilaian Guru

#### Penilaian Alat Peraga Optika Geotris

#### Skor Penilaian

No. Pernyataan	Guru Penilai
1	SB
2	B
3	SB
4	B
5	B
6	B
7	SB
8	B
9	B
10	B
11	SB
12	B
13	B
14	B
15	B

No. Pernyataan	Guru Penilai
1	4
2	3
3	4
4	3
5	3
6	3
7	4
8	3
9	3
10	3
11	4
12	3
13	3
14	4
15	3

Skor rata-rata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
3,26 s/d 4,00	Sangat Baik
2,51 s/d 3,25	Baik
1,76 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

**Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek Penilaian  
Alat Peraga Optika Geometris**

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>No</b>	<b>Penilaian Guru</b>	$\Sigma$ <b>Skor</b>	$\Sigma$ Per <b>Aspek</b>	<b>Skor rata-rata</b>	<b>Kategori</b>
Ketertarikan dengan Bahan Ajar	1	4	4	14	3.50	SB
	2	3	3			
	3	4	4			
	4	3	3			
Kemudahan Penggunaan	5	3	3	10	3.33	SB
	6	3	3			
	7	4	4			
Ketahanan Alat	8	3	3	9	3.00	B
	9	3	3			
	10	3	3			
Keamanan bagi Siswa	11	4	4	4	4.00	SB
Keterbacaan	12	3	3	6	3.00	B
	13	3	3			
Keakuratan Alat	14	3	3	6	3.00	B
	15	3	3			
<b>Jumlah</b>		49	49	49	<b>3.27</b>	<b>SB</b>

### LAMPIRAN 3.6 Perhitungan Kualitas Buku Panduan berdasarkan Penilaian Guru

#### Penilaian Alat Peraga Optika Geometris

#### Skor Penilaian

No. Pernyataan	Guru Penilai
1	B
2	B
3	B
4	B
5	B
6	B
7	B
8	B
9	B
10	B
11	B
12	B
13	B
14	B
15	B
16	B

No. Pernyataan	Guru Penilai
1	B
2	B
3	B
4	B
5	B
6	B
7	B
8	B
9	B
10	B
11	B
12	B
13	B
14	B
15	B
16	B

Skor rata-rata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
3,26 s/d 4,00	Sangat Baik
2,51 s/d 3,25	Baik
1,76 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

**Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek Buku  
Panduan Alat Peraga Optika Geometris Braille**

Aspek Penilaian	No	Penilaian Guru	$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Per Aspek	Skor rata-rata	Kategori
Komponen Kebahasaan	1	3	3	12	3.00	B
	2	3	3			
	3	3	3			
	4	3	3			
Komponen Keterbacaan	5	3	3	12	3.00	B
	6	3	3			
	7	3	3			
	8	3	3			
Komponen Isi dan Tujuan	9	3	3	21	3.00	B
	10	3	3			
	11	3	3			
	12	3	3			
	13	3	3			
	14	3	3			
Komponen Penyajian	15	3	3	3	3.00	B
	16	3	3			
Jumlah		48	48	48	<b>3.00</b>	<b>B</b>

### LAMPIRAN 3.7 Perhitungan Respon Siswa terhadap Alat Peraga pada Uji Terbatas

#### Rekap Hasil Respon Siswa dan Perhitungan Alat Peraga Optika Geometris

No	Jenis Pernyataan	Responden	
		1	2
1	+	Y	Y
2	+	Y	Y
3	+	Y	Y
4	+	Y	Y
5	+	Y	Y
6	+	Y	Y

#### Skor Lembar Respon Siswa terhadap Alat Peraga Optika Geometris

No	Jenis Pernyataan	Responden	
		1	2
1	+	1	1
2	+	1	1
3	+	1	1
4	+	1	1
5	+	1	1
6	+	1	1

#### Kategori Penilaian

Skor rata-rata	Kriteria Kualitatif
$0,5 < X \leq 1$	Setuju (S)
$0 \leq X \leq 0,5$	Tidak Setuju (TS)

### Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek

No.	Jenis Pernyataan	Responden		Jumlah Skor Tiap Pernyataan	Skor Rata-rata	Kategori
		1	2			
1	+	1	1	2	1	Setuju
2	+	1	1	2	1	Setuju
3	+	1	1	2	1	Setuju
4	+	1	1	2	1	Setuju
5	+	1	1	2	1	Setuju
6	+	1	1	2	1	Setuju
Jumlah				12	1	Setuju



**LAMPIRAN 3.8 Perhitungan Respon Siswa terhadap Buku Panduan pada Uji Terbatas**

**Rekap Hasil Respon Siswa dan Perhitungan Alat Peraga Optika Geometris**

No	Jenis Pernyataan	Responden	
		1	2
1	+	Y	Y
2	+	Y	Y
3	+	Y	Y
4	+	Y	Y
5	+	Y	Y
6	+	Y	Y
7	+	Y	Y
8	+	Y	Y
9	+	Y	Y
10	+	Y	Y

**Skor Lembar Respon Siswa terhadap Alat Peraga Optika Geometris**

No	Jenis Pernyataan	Responden	
		1	2
1	+	1	1
2	+	1	1
3	+	1	1
4	+	1	1
5	+	1	1
6	+	1	1
7	+	1	1
8	+	1	1
9	+	1	1
10	+	1	1

### Kategori Penilaian

Skor rata-rata	Kriteria Kualitatif
$0,5 < X \leq 1$	Setuju (S)
$0 \leq X \leq 0,5$	Tidak Setuju (TS)

### Hasil Perhitungan dan Pengkategorian Masing-masing Aspek

No	Jenis Pernyataan	Responden		Jumlah skor Tiap Pernyataan	Skor Rata-rata	Kategori
		1	2			
1	+	1	1	2	1	Setuju
2	-	1	1	2	1	Setuju
3	+	1	1	2	1	Setuju
4	+	1	1	2	1	Setuju
5	+	1	1	2	1	Setuju
6	-	1	1	2	1	Setuju
7	+	1	1	2	1	Setuju
8	+	1	1	2	1	Setuju
9	-	1	1	2	1	Setuju
10	+	1	1	2	1	Setuju
				20	1	<b>Setuju</b>

## **LAMPIRAN 4. DATA VALIDATOR, PENILAI, GURU, DAN PESERTA DIDIK**

4.1 DATA VALIDATOR, PENILAI, GURU, DAN PESERTA DIDIK

4.2 SURAT PERNYATAAN VALIDATOR INSTRUMEN

4.3 SURAT PERNYATAAN VALIDATOR PRODUK

4.4 SURAT PERNYATAAN PENILAIAN AHLI MATERI

4.5 SURAT PERNYATAAN PENILAIAN AHLI PRODUK

4.6 SURAT PERNYATAAN GURU

**LAMPIRAN 4.1 DATA VALIDATOR, PENILAI, GURU, DAN PESERTA DIDIK**

## Data Validator, Penilai, Guru dan Siswa

## a. Validator Instrumen

Nama	Instansi	Bidang Keahlian
Asih Widi Wisudawati, M.Pd	Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga	Pendidikan Sains
Eka Sulistiyowati, M.A,M.IWM	Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga	Pendidikan Sains
Khamidinal, M.Si	Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga	Pendidikan Sains

## b. Validator Produk

Nama	Instansi	Bidang Keahlian
Rachmad Resmiyanto, M.Sc	Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga	Media Pembelajaran Fisika
Norma Sidik Risdiyanto, M.Sc	Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga	Media Pembelajaran Fisika
Ikha Ayu S.,S.Pd	MTsLB/A Yaketunis	Media Difabel

## c. Penilai

Nama	Instansi	Keterangan
Widayanti, M.Si	Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga	Ahli Materi
Joko Purwanto, M.Sc	Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga	Ahli Materi
Cecilia Yanuarif, M.Si	Fisika UIN Sunan Kalijaga	Ahli Materi
Dian Noviar, M.Pd.Si	Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga	Ahli Media
Runtut Prih Utami, M.Pd.Si	Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga	Ahli Media
Setya Adi Purwanto, M.Pd	Dria Manunggal	Ahli Media

## d. Guru

Nama	Instansi	Keterangan
Sri Purwati, M.Pd	MTsLB/A Yaketunis	Guru IPA

- e. Data Siswa Uji Terbatas dan Uji Luas Kelas VIII MTsLB/A Yaketunis TA. 2016/2017

<b>Nama</b>	<b>Kelas</b>	<b>Keterangan</b>
Adlan Rosyid As Sidiqin	VIII B	Uji Luas
Aisyah Khairunnisa Nur Azizah	VIII C	Uji Luas
Amanda Udayaningtyas	VIII B	Uji Luas
Anisa Widi Astuti	VIII C	Uji Luas
Anita Anggraini Wahana	VIII A	Uji Terbatas
Arif Ardian	VIII A	Uji Terbatas
Aviya Cahya Putri	VIII A	Uji Luas
Evita Sari Rovi Ngudarojah	VIII B	Uji Luas
Muhammad Nabil As Qolani	VIII C	Uji Luas
Riska Nur Safitri	VIII B	Uji Luas
Tri Gunawan	VIII A	Uji Luas

## LAMPIRAN 4.2 Surat Pernyataan Validator

### 4.2 A. Surat Pernyataan Validator Instrumen 1

SURAT PERNYATAAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asih Widi Wisudawati  
 Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
 Alamat Instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto No. 1 Yogyakarta  
 Bidang Keahlian : Pendidikan Sains

Menyatakan bahwa saya telah melakukan validasi terhadap Instrumen penelitian dengan judul "Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, April 2017.....  
 Validator



Asih Widi W. M. Pd  
 NIP: 19810901 200512 2009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA



#### 4.2 B. Surat Pernyataan Validator Instrumen 2

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eka Sulistyawati, MA, MIMM  
Instansi : P. Biologi  
Alamat Instansi : Fak Sains&teknologi UIN Sunan Kalijaga  
Bidang Keahlian : Science education

Menyatakan bahwa saya telah melakukan validasi terhadap Instrumen penelitian dengan judul "Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 17 April 2019  
Validator

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Stujawati  
Eka Sulistyawati  
NIP: .....

### 4.2 C. Surat Pernyataan Validator Instrumen 3

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Khamidinal, M.Si.  
 Instansi : Fak. Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga,  
 Alamat Instansi : Jl. Adiprpto  
 Bidang Keahlian :

Menyatakan bahwa saya telah melakukan validasi terhadap Instrumen penelitian dengan judul "Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 17 April 2017.....  
 Validator



Khamidinal, M.Si.  
 NIP: 19631109 200003 1002

## LAMPIRAN 4.3 SURAT PERNYATAAN VALIDATOR PRODUK

### 4.3 A. Surat Pernyataan Validator Produk 1

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rachmad Resmiyanto  
 Instansi : PFIS UIN SUKA  
 Alamat Instansi : Yogyakarta  
 Bidang Keahlian :

Menyatakan bahwa saya telah melakukan validasi terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul *"Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta"* yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, .....  
 Validator

  
Rachmad Resmiyanto  
 NIP: 19820322 201503 1002

### 4.3 B. Surat Pernyataan Validator Produk 2

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : *NORMA SIDIK RISDIANTO*

Instansi : *UIN SUNAN KALIJAGA*

Alamat Instansi : *JL. MARSDA ADISUCIPTO*

Bidang Keahlian : *FISIKA*

Menyatakan bahwa saya telah melakukan validasi terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama

NIM : 13690052

Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, *3 MEI 2017* .....

Validator

*NORMA SIDIK RISDIANTO*  
.....  
NIP: *198706302015031003*

STATE ISLAMIC  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

### 4.3 C. Surat Pernyataan Validator Produk 3

#### SURAT PERNYATAAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ikha Ayu Sulistyari, S.pd  
 Instansi : MTS. Yaketunis. JK.  
 Alamat Instansi : Jl. Parangtritis 46 JK.  
 Bidang Keahlian : IPA

Menyatakan bahwa saya telah melakukan validasi terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil validasi ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta .....  
 Validator

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA

*Ikha Ayu Sulistyari, S.pd*  
 NIP: 19810218 2005 01 2003

## LAMPIRAN 4.4 SURAT PERNYATAAN PENILAIAN AHLI MATER

### 4.4 A. Surat Pernyataan Penilaian Ahli Materi 1

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widayanti

Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yk.

Alamat Instansi : Jl Marsda Adisucipto No 1 Yk.

Bidang Keahlian : Fisika.

Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama

NIM : 13690052

Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 19 Mei 2017

Penilai

  
WIDAYANTI

NIP : 197605262006042005



#### 4.4 B. Surat Pernyataan Penilaian Ahli Materi 2

##### SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

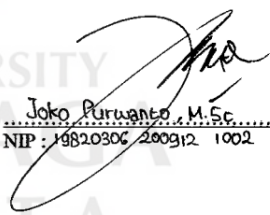
Nama : Joko Purwanto, M.Sc  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Alamat Instansi : Jl. Marsda Adi Sutipto No. 1 Yogyakarta  
Bidang Keahlian : Fisika

Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 15 Mei 2019.....  
Penilai

  
Joko Purwanto, M.Sc  
NIP : 19820306 200312 1002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

#### 4.4 C. Surat Pernyataan Penilaian Ahli Materi 3

##### SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : C. Yanuarief, M.Si  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Alamat Instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto No. 1 Yogyakarta  
Bidang Keahlian : Fisika

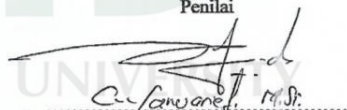
Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 12 Mei 2017

Penilai



C. Yanuarief, M.Si

NIP: 29540127 201503 1001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## LAMPIRAN 4.5 SURAT PERNYATAAN PENILAIAN AHLI MEDIA

### 4.5 A. Surat Pernyataan Penilai (Ahli Media) 1

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Noviar  
 Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
 Alamat Instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto No. 1 YK  
 Bidang Keahlian : Pendidikan IPA

Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 10 Mei 2017  
 Penilai

  
 Dian Noviar  
 NIP: 198411200522002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA

#### 4.5 B.Surat Pernyataan Penilaian Ahli Media 2

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Alamat Instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto No. 1 Yogyakarta  
Bidang Keahlian : Pendidikan Sains

Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 12 Mei 2017  
Penilai

  
Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd  
NIP : 19830116 200801 2 013

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

### 4.5 C. Surat Pernyataan Penilaian Ahli Media 3

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Setia Adi Purwanto, M.Pd  
Instansi : Dria Manunggal  
Alamat Instansi :  
Bidang Keahlian : Media Difabel

Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 10 Mei 2017  
Penilai

  
Drs. Setia Adi Purwanto, M.Pd  
NIP :

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## LAMPIRAN 4.6 SURAT PERNYATAAN PENILAIAN GURU

### 4.6 Surat Pernyataan Guru

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN**

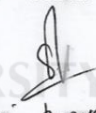
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SRI PURWATI  
 Instansi : MTS Yaketunis Yogyakarta  
 Alamat Instansi : Jl. Parangtritis Yogyakarta  
 Bidang Keahlian : guru IPA

Menyatakan bahwa saya telah melakukan penilaian terhadap produk (Alat Peraga Optika Geometris dan Buku Panduan Braille) untuk keperluan penelitian dengan judul "*Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB / A Yaketunis Yogyakarta*" yang disusun oleh :

Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, semoga hasil penilaian ini dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya untuk menyempurnakan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, ..... 2017  
 Penilai  
  
 Sri Purwati  
 NIP : .....

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA



## **LAMPIRAN 5. SURAT-SURAT PENELITIAN**

**5.1 Surat izin Observasi dari Program Studi Pendidikan Fisika untuk MTsLB/A Yaketunis**

**5.2 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk Bakesbangpol**

**5.3 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk Kementerian Agama**

**5.4 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk MTsLB/A Yaketunis**

**5.5 Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpol untuk Kementerian Agama**

**5.6 Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpol untuk Departemen Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga**

**5.7 Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama untuk MTsLB/A Yaketunis**

**5.8 Surat Keterangan Melakukan Penelitian di MTsLB/A Yaketunis**

## LAMPIRAN 5.1 Surat izin Observasi dari Program Studi Pendidikan Fisika untuk MTsLB/A Yaketunis



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, Telp. (0274) 519739,  
Fax. (0274) 540971  
E-mail: fst@uin-suka.ac.id Yogyakarta 55281

Nomor : UIN. 02 / K . P. Fis / PP. 009 / 238 / 2016 Yogyakarta, 15 Desember 2016  
Lamp. : -  
Hal : Surat Observasi

Kepada Yth.;  
SLB A Yaketunis  
*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Dengan hormat,

Berkaitan dengan Tugas Akhir/Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, maka mahasiswa kami dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Semester : VII

bermaksud melakukan kegiatan observasi awal penelitian di SLB A Yaketunis untuk mengajukan Tema Tugas Akhir yang berjudul **"PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRI UNTUK SISWA TUNANETRA"**.

Demikian surat pengantar dari kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

a.n Dekan



## LAMPIRAN 5.2 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk Bakesbangpol



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971  
<http://saintek.uin-suka.ac.id> Yogyakarta 55281

Nomor : B-1190/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017 19 April 2017  
Sifat : Penting  
Lamp. : 1 bendel proposal  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada:  
Yth. Kepala Badan Kesbangpol DIY  
Jl. Jendral Sudirman No. 5 Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Kami beritahukan bahwa untuk Kelengkapan Penyusunan Skripsi dengan judul  
"Pengembangan Alat Peraga Optika Geometri untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII  
di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta" diperlukan penelitian  
Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan izin  
kepada mahasiswa kami

Nama : Arizal Adi Pratama  
NIM : 13690052  
Semester : VIII  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Minggiran Mj II / 1197, Mantrijeron, Yogyakarta

Untuk mengadakan penelitian di : MTsLB/A Yaketunis

Metode Pengumpulan data : Tes dan Non Tes

Adapun Waktu Mulai tanggal : 29 April 2017 s/d 13 Mei 2017

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Skripsi
2. Fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
3. Fotocopy Kartu Rencana Studi (KRS)


Demikian surat permohonan ini disampaikan, atas diperkenankannya diucapkan  
terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*



Tembusan:  
Dekan (sebagai laporan)

### LAMPIRAN 5.3 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk Kementerian Agama


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971  
<http://saintek.uin-suka.ac.id> Yogyakarta 55281

---

Nomor : B-1499/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017 25 April 2017  
 Sifat : Penting  
 Lamp. : 1 bendel proposal  
 Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada:  
 Yth. Kepala Kanwil Kemenag DIY  
 Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Kami beritahukan bahwa untuk Kelengkapan Penyusunan Skripsi dengan judul  
**"Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII  
 di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta"** diperlukan penelitian  
 Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan izin  
 kepada mahasiswa kami

Nama : Arizal Adi pratama  
 NIM : 13690052  
 Semester : VIII  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Alamat : Minggiran MJ II/1197, Mantrijeron, Yogyakarta


Untuk mengadakan penelitian di : MTsLB/A Yaketunis  
 Metode Pengumpulan data : Tes dan Non Tes  
 Adapun Waktu Mulai tanggal : 17 Mei 2017- 17 Juli 2017

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Skripsi
2. Fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
3. Fotocopy Kartu Rencana Studi (KRS)

Demikian surat permohonan ini disampaikan, atas diperkenankannya diucapkan  
 terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Dekan,  
 Dekan Bidang Akademik,  
  
 Atwanto

Tembusan:  
 Dekan (sebagai laporan)

### LAMPIRAN 5.4 Surat Izin Penelitian dari UIN Sunan Kalijaga untuk MTsLB/A Yaketunis


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971  
<http://saintek.uin-suka.ac.id> Yogyakarta 55281

---

Nomor : B-1500/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017 25 April 2017  
 Sifat : Penting  
 Lamp. : 1 bendel proposal  
 Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada:  
 Yth. Kepala MTsLB/A Yaketunis  
 Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Kami beritahukan bahwa untuk Kelengkapan Penyusunan Skripsi dengan judul  
**"Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII  
 di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta"** diperlukan penelitian  
 Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan izin  
 kepada mahasiswa kami

Nama : Arizal Adi pratama  
 NIM : 13690052  
 Semester : VIII  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Alamat : Minggiran MJ II/1197, Mantrijeron, Yogyakarta

Untuk mengadakan penelitian di : MTsLB/A Yaketunis  
 Metode Pengumpulan data : Tes dan Non Tes  
 Adapun Waktu Mulai tanggal : 17 Mei 2017- 17 Juli 2017

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Skripsi
2. Fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
3. Fotocopy Kartu Rencana Studi (KRS)

Demikian surat permohonan ini disampaikan, atas diperkenalkannya diucapkan  
 terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

  
 W. Patwanto  
 Wakil Dekan Bidang Akademik,

Tembusan:  
 Dekan (sebagai laporan)



## LAMPIRAN 5.5 Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpol untuk Kementerian Agama



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233  
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

---

Yogyakarta, 25 April 2017

Kepada Yth. :  
 Kepala Kanwil Kemenag DIY  
 di Yogyakarta

Nomor : 074/4228/Kesbangpol/2017  
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga  
 Nomor : B-1190/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017  
 Tanggal : 19 April 2017  
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal **"PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANETRA KELAS VIII DI MTs LB/A YAKETUNIS YOGYAKARTA"** kepada

Nama : ARIZAL ADI PRATAMA  
 NIM : 13690052  
 No.HP/Identitas : 087838209009/3403113009940001  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika  
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga  
 Lokasi Penelitian : MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta  
 Waktu Penelitian : 29 April 2017 s d 30 Juni 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



KEPALA  
 BADAN KESBANGPOL DIY  
 AGUS SUPRIYONO, SH  
 NIP. 19601026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth.:


1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
3. Yang bersangkutan.



## LAMPIRAN 5.6 Surat Izin Penelitian dari Bakesbangpol untuk Departemen Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga

	<p>PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  <b>BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK</b>          Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233          Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137</p>
Yogyakarta, 25 April 2017	
Kepada Yth. :	
Nomor	: 074/4228/Kesbangpol/2017
Perihal	: Rekomendasi Penelitian
	Kepala Dinas DIKPORA DIY di Yogyakarta
<p>Memperhatikan surat :</p> <p>Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga          Nomor : B-1190/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017          Tanggal : 19 April 2017          Perihal : Permohonan Izin Penelitian</p> <p>Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS UNTUK SISWA TUNANETRA KELAS VIII DI MTs LB/A YAKETUNIS YOGYAKARTA" kepada:</p> <p>Nama : ARIZAL ADI PRATAMA          NIM : 13690052          No.HP/Identitas : 087838209009/3403113009940001          Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika          Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga          Lokasi Penelitian : MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta          Waktu Penelitian : 29 April 2017 s.d 30 Juni 2017</p> <p>Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.</p> <p>Kepada yang bersangkutan diwajibkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;</li> <li>2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;</li> <li>3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.</li> <li>4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.</li> </ol> <p>Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.</p> <p>Demikian untuk menjadikan maklum.</p>	
 AGUNG SURYONO, SH NIP. 196010261992031004	
<p>Tembusan disampaikan Kepada Yth :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gubernur DIY (sebagai laporan)</li> <li>2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;</li> <li>3. Yang bersangkutan.</li> </ol>	

**LAMPIRAN 5.7 Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama untuk MTsLB/A Yaketunis**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA**  
**DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
 Jalan Sukonandi No. 8 Yogyakarta 55166  
 Telepon, (0274) 513492, 516030, Faksimile 556744

---

**S U R A T I Z I N**  
 Nomor : 18 /Kw.12.2/5/PP.03.07/m/2016

Berdasarkan Surat Wakil Dekan Bidang Akademik Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Nomor : B-1099/Un.02/DT.1/PN.01.3/04/2017.

Dijinkan untuk melakukan kegiatan Izin Penelitian kepada :


Nama : Arizal Adi Pratama  
 NIM : 13690052  
 Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika  
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi  
 Universitas : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
 Lokasi Penelitian : MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta  
 Waktu Penelitian : 17 Mei - 17 Juli 2017

Dengan Ketentuan

1. Tidak mengganggu Kegiatan Belajar Mengajar di lokasi penelitian;
2. Wajib mentaati peraturan yang berlaku di lokasi;
3. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan apabila tidak memenuhi ketentuan yang berlaku;
4. Setelah selesai penelitian harap menyampaikan laporan tertulis ke Kantor Wilayah Kementerian Agama D.I. Yogyakarta.

Yogyakarta, 19 Mei 2017

a.n. Kepala  
 Kepala Bidang Pendidikan Madrasah




Edhi Gunawan

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama DIY
2. Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suka
3. Kepala MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta

### LAMPIRAN 5.8 Surat Keterangan Melakukan Penelitian di MTsLB/A Yaketunis



**MADRASAH TSANAWIYAH (MTs)  
YAYASAN KESEJAHTERAAN ISLAM TUNANETRA ISLAM  
(YAKETUNIS) YOGYAKARTA  
TERAKREDITASI "B"**  
Email : mtsyaketunis@gmail.com  
Jl. Parangtritis No. 46 Yogyakarta 55143 Telp. (0274) 3022069, 377430

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor :006/MTs-Yks/SK/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Agus Suryanto, S.Ag, M.Pd.I
NIP	: 196805181997031001
Pangkat/Golongan	: Pembina / IV a
Jabatan	: Kepala MTs Yaketunis Yogyakarta

Menerangkan bahwa

Nama	: Arizal Adi Pratama
NIM	: 13690052
Fakultas	: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Telah melakukan Penelitian/Pengambilan Data untuk Skripsi dengan Judul "Pengembangan Alat Peraga Optika Geometris untuk Siswa Tunanetra Kelas VIII di MTsLB/A Yaketunis Yogyakarta"

Yogyakarta, 3 Agustus 2017  
Kepala Madrasah


Agus Suryanto, S.Ag, M.Pd.I  
196805181997031001

**LAMPIRAN 6. DOKUMENTASI PENELITIAN**

**6.1 DOKUMENTASI UJI TERBATAS**

**6.2 DOKUMENTASI UJI LUAS DAN UJI KETERLAKSANAAN**





**Lampiran 6.1 Dokumentasi Uji Terbatas**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KAHMAD  
YOGYAKARTA

**LAMPIRAN 6.2 Dokumentasi Uji Luas dan Uji Keterlaksanaan**





**LAMPIRAN 7 BUKU PANDUAN ALAT PERAGA  
OPTIKA GEOMETRIS BRAILLE**



# **BUKU PANDUAN ALAT PERAGA OPTIKA GEOMETRIS BRAILLE**

untuk Kelas VIII

Disusun oleh

**Arizal Adi Pratama**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

### **A. Standar Kompetensi**

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

### **B. Kompetensi Dasar**

1. Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.
2. Mendeskripsikan alat-alat optik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

### **C. Tujuan**

1. Menyebutkan sifat-sifat perambatan cahaya.
2. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin dan lensa.

### **D. Dasar Teori**

Optika merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang konsep cahaya dan gelombang elektromagnetik. Bahasan optika terbagi ke dalam 2 bagian yaitu Optika geometris dan Optika Fisis. Optika geometris merupakan cabang optika yang membahas bahwa cahaya mempunyai sifat seperti sinar yang meliputi pemantulan dan pembiasan. Sedangkan Optika fisis membahas secara spesifik mengenai sifat gelombang dalam cahaya tentang polarisasi, interferensi, dan difraksi.

#### **Optika Geometris**

Pada optika geometris, menjelaskan bahwa cahaya mempunyai 2 sifat yaitu :

1. Pemantulan
2. Pembiasan

#### **Pemantulan**

Pembiasan adalah pembelokan cahaya sehubungan dengan perubahan kecepatan rambat dari suatu medium ke medium lain.

Pemantulan terdiri dari 2 jenis yaitu :

### 1. Pemantulan teratur

Pemantulan teratur terjadi karena pemantulan cahaya oleh permukaan-permukaan halus seperti cermin datar, sehingga berkas-berkas cahaya sejajar satu dengan yang lainnya.

### 2. Pemantulan Baur

Pemantulan baur terjadi karena pemantulan cahaya oleh permukaan yang kasar seperti kertas, sehingga cahaya yang dipantulkan ke segala arah (berkas-berkas cahaya tidak sejajar satu dengan yang lain) oleh permukaan yang kasar seperti kertas, sehingga cahaya yang dipantulkan ke segala arah (berkas-berkas cahaya tidak sejajar satu dengan yang lainnya).

### Hukum Pemantulan :

Kajian eksperimen mengenai arah sinar masuk dan sinar yang direfleksikan, memunculkan 2 kesimpulan berikut :

1. Sinar datang, sinar pantul dan garis normal berpotongan pada satu titik dan terletak pada satu bidang.
2. Sudut datang sama dengan sudut pantul.

Ada 2 buah bentuk cermin pemantul, yaitu : cermin datar dan cermin bola ( cermin cekung dan cermin cembung ).

### 1. Cermin Datar

Cermin datar adalah cermin dengan permukaan pemantul yang datar dan halus.

### 2. Cermin Bola

Cermin bola merupakan cermin yang memiliki permukaan melengkung.

### **Cermin Datar**

Permukaan datar dapat dianggap permukaan sferis dengan jari-jari kelengkungan. Sifat-sifat bayangan pada cermin datar yaitu :

1. Bayangan bersifat maya karena terletak di belakang cermin, jarak bayangan sama dengan jarak benda

2. Tinggi benda sama dengan tinggi bayangan
3. Bayangan tegak sesuai dengan bentuk benda yang diletakkan di depan cermin.

### Cermin Bola

Cermin bola merupakan cermin yang memiliki permukaan melengkung. Pada cermin bola berlaku persamaan umum yang digunakan untuk menghitung jarak bayangan ( $s'$ ) dari suatu benda yang terletak pada jarak tertentu ( $s$ ) dari cermin yaitu :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Dimana  $s$  adalah jarak benda,  $s'$  adalah jarak bayangan dan  $f$  adalah jarak titik api (fokus). Hubungan jarak dari verteks atau pusat kelengkungan ke titik fokus atau jarak fokus ( $f$ ) dan jari-jari kelengkungan cermin ( $R$ )

$$f = \frac{1}{2}R$$

Dengan  $f$  adalah jarak titik fokus cermin dan  $R$  adalah jari-jari kelengkungan cermin.

Perbesaran bayangan ( $m$ )

$$m = \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s}$$

Dengan  $m$  adalah perbesaran bayangan terhadap benda,  $y$  adalah tinggi benda, dan  $y'$  adalah tinggi bayangan. Apabila  $m$  bernilai positif maka bayangan yang dihasilkan akan tegak tetapi jika  $m$  bernilai negatif maka bayangan yang dihasilkan akan terbalik.

Cermin bola dapat dibagi dalam dua jenis yaitu :

1. Cermin cekung ( Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Cermin Cekung)
2. Cermin cembung (Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Cermin Cembung)

## Pembiasan

Pembiasan adalah pembelokan cahaya sehubungan dengan perubahan kecepatan rambat dari suatu medium ke medium lain. Indeks refraksi dari sebuah material optik memainkan peranan penting dalam optika geometris.

$$n = \frac{c}{v}$$

Dengan  $n$  adalah indeks bias yang merupakan bilangan murni tanpa satuan,  $c$  adalah laju cahaya di hampa yang mempunyai nilai konstan  $3 \times 10^8$  m/s, dan  $v$  adalah laju cahaya di medium.

### Hukum Snellius

Seorang ilmuwan Belanda, Willeboord Snell ( 1591 -1626 ) menyatakan bahwa :

1. Hukum I Snellius : sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar
2. Hukum II Snellius : jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat (misalnya dari udara ke air), maka sinar dibelokkan mendekati garis normal, dan jika sinar datang dari medium yang lebih rapat ke medium kurang rapat (misalnya dari air ke udara), maka sinar dibelokkan menjauhi garis normal.

Jenis bidang lengkung pada lensa meliputi :

1. Bidang silindris

Lensa dengan bidang silindris memusat cahaya dari sumber yang jauh pada suatu garis.

2. Bidang bola

Lensa dengan bidang bola yang melengkung ke segala arah memusatkan cahaya dari sumber yang jauh pada suatu titik. Lensa bola (lensa sferik) yang tipis dan ada yang tebal. Lensa bola yang tipis adalah lensa dengan ketebalan yang dapat diabaikan terhadap diameter lengkung lensa, sehingga sinar-sinar sumbu utama hampir tepat difokuskan ke suatu titik, yaitu titik fokus. Komponen fokus dalam lensa terdapat 2 jenis yaitu fokus



aktif dan fokus pasif. Fokus aktif adalah titik fokus dengan lambang  $F1$  sedangkan fokus pasif adalah titik fokus dengan lambang  $F2$ .

Persamaan yang berlaku untuk Lensa :

$$\frac{1}{(s)} + \frac{1}{(s')} = \frac{1}{(f)}$$

Dengan  $s$  adalah jarak benda,  $s'$  adalah jarak bayangan, dan  $f$  adalah jarak titik fokus. Kuat lensa merupakan besaran yang digunakan untuk menentukan ukuran lensa atau menggambarkan kemampuan lensa untuk membelokkan sinar. Secara matematis kuat lensa ( $P$ ) ditulis sebagai :

$$P = \frac{1}{(f)}$$

Dengan  $P$  adalah kuat lensa yang menggunakan satuan dioptri dan  $f$  adalah jarak fokus.

Peristiwa pembiasan cahaya dapat terjadi pada :

1. Lensa Cembung (Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Lensa Cekmbung)
2. Lensa Cekung (Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Lensa Cekung)

### E. Cara Penggunaan

#### Pertemuan 1

Letakkan alat peraga optika geometri pada meja dengan posisi terlentang lurus dengan posisi komponen alat peraga berada pada bagian atas.

#### **Cermin Cekung** ( Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Cermin Cekung)

Beberapa hal yang harus diingat tentang cermin cekung adalah:

1. Titik fokus di depan cermin, maka disebut cermin positif (Rabalah huruf F pada alat peraga, huruf tersebut merupakan titik fokus dan hanya terletak di depan cermin).
2. Sinar pantul bersifat mengumpul (Rabalah sinar istimewa yang telah melewati cermin).

3. Sifat bayangan tergantung letak (Rabalah bayangan yang dihasilkan oleh masing-masing benda pada posisi yang berbeda).

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung adalah (Rabalah sinar istimewa pada alat peraga):

1. Sinar datang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan melalui titik fokus  $F$ . (Rabalah sinar istimewa pada alat peraga yang terletak di atas sumbu utama).
2. Sinar datang melalui titik fokus  $F$  dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan  $R$  dipantulkan kembali ke titik pusat lengkung tersebut. (Rabalah sinar istimewa yang melewati titik  $R$ )

Pembagian ruang tempat benda dan bayangan

1. Ruang I = ruang antara cermin dengan titik fokus  $F$  (Rabalah posisi pada alat peraga variasi pertama)
2. Ruang II = ruang antara titik pusat  $R$  dengan titik fokus  $F$  (Rabalah posisi benda pada alat peraga variasi kedua)
3. Ruang III = ruang antara titik pusat  $R$  sampai jauh tak terhingga (Rabalah posisi benda pada alat peraga variasi ketiga).
4. Ruang IV = ruang dibelakang cermin

Sifat-sifat bayangan masing-masing posisi benda :

1. Sifat bayangan di ruang I : maya, tegak, diperbesar (Rabalah bayangan variasi pertama)
2. Sifat bayangan di ruang II : nyata, terbalik, diperbesar (Rabalah bayangan variasi kedua)
3. Sifat bayangan di ruang III : nyata, terbalik diperkecil (Rabalah bayangan variasi ketiga)
4. Apabila benda berada pada titik pusat kelengkungan ( $R$ ), maka bayangannya juga akan berada pada titik  $R$  yang sifatnya : nyata, terbalik, sama besar.
5. Apabila benda berada pada titik fokus cermin ( $F$ ), maka bayangannya akan berada dijauh tak terhingga.
6. Apabila benda berada dijauh tak terhingga, bayangannya akan berada pada titik fokus ( $F$ ).

Kerjakanlah uji evaluasi di bawah ini!

1. Apakah ciri-ciri yang dimiliki cermin cekung?
2. Bagaimanakah sifat dari bayangan yang dihasilkan oleh cermin cekung ?

## Pertemuan 2

Letakkan alat peraga optika geometri pada meja dengan posisi terlentang lurus dengan posisi komponen alat peraga berada pada bagian atas.

### **Cermin Cembung** (Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Cermin Cembung)

Beberapa hal yang harus diingat tentang cermin cembung adalah:

1. Titik fokus dan pembagian ruang di belakang cermin, maka disebut cermin negatif.  
(Rabalah huruf  $F$  pada alat peraga, huruf tersebut merupakan titik fokus dan hanya terletak di belakang cermin).
2. Sinar pantul bersifat menyebar (Rabalah sinar istimewa yang telah melewati cermin)
3. Sifat bayangan : maya, tegak, diperkecil (Rabalah bayangan yang dihasilkan oleh masing-masing benda pada posisi yang berbeda).

Pembagian ruang pada cermin cembung :

1. Ruang I = ruang antara cermin dengan titik fokus  $F$
2. Ruang II = ruang antara titik pusat  $R$  dengan titik fokus  $F$
3. Ruang III = ruang antara titik pusat  $R$  sampai jauh tak terhingga
4. Ruang IV = ruang di depan cermin

Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan seakan-akan datang dari titik fokus  $F$  (Rabalah sinar istimewa yang sejajar sumbu utama)
2. Sinar datang menuju titik fokus  $F$  dipantulkan sejajar sumbu utama

3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan  $R$  dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat kelengkungan tersebut. (Rabalah sinar istimewa yang melewati titik pusat kelengkungan  $R$ )

Pembentukan Bayangan pada cermin cembung :

Bayangan yang dihasilkan akan selalu bersifat akan selalu maya tegak diperkecil. (Rabalah bayangan yang dihasilkan)

Kerjakanlah uji evaluasi di bawah ini!

3. Apakah ciri-ciri yang dimiliki cermin cembung?
4. Bagaimanakah sifat dari bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung ?

### Pertemuan 3

Letakkan alat peraga optika geometri pada meja dengan posisi terlentang lurus dengan posisi komponen alat peraga berada pada bagian atas.

**Lensa Cembung** (Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Lensa Cekmbung)

Sifat-sifat lensa cembung yaitu :

1. Lensa cembung memiliki bagian tengah yang lebih tebal daripada bagian tepinya. (Rabalah bentuk lensa cembung)
2. Sinar-sinar bias pada lensa ini bersifat mengumpul. (Rabalah sinar istimewa yang melewati lensa)
3. Memiliki fokus lensa dan kuat lensa bernilai positif (+), sehingga lensa cembung disebut lensa positif.
4. Fokus aktif  $F_1$  untuk lensa cembung diperoleh dari perpotongan langsung sinar-sinar bias sehingga fokus aktif  $F_1$  adalah fokus nyata.

Jenis-jenis lensa cembung :

1. Cembung rangkap

2. Cembung datar
3. Cembung cekung

Pembagian ruang pada lensa cembung :

1. Ruang I = ruang antara cermin dengan titik fokus  $F_1$  (Rabalah benda variasi pertama)
2. Ruang II = ruang antara titik pusat  $R_1$  dengan titik fokus  $F_1$  (Rabalah posisi benda pada variasi kedua)
3. Ruang III = ruang antara titik pusat ( $R_1$ ) sampai jauh tak terhingga (Rabalah benda pada variasi ketiga)
4. Ruang IV = ruang dibelakang lensa

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan melalui titik fokus pasif  $F_2$  (Rabalah sinar istimewa yang sejajar utama)
2. Sinar datang melalui titik fokus aktif  $F_1$  dibiaskan sejajar sumbu utama. (Rabalah sinar istimewa yang melalui titik fokus aktif  $F_1$ )
3. Sinar datang melalui titik pusat optik  $O$  diteruskan tanpa membias.

Pembentukan bayangan pada lensa cembung :

1. Sifat bayangan di ruang I : nyata, terbalik, diperbesar tak berhingga (Rabalah bayangan pada variasi pertama)
2. Sifat bayangan di ruang II : nyata, terbalik, diperbesar (Rabalah bayangan pada variasi kedua)
3. Sifat bayangan di ruang III : nyata, terbalik diperkecil (Rabalah bayangan pada variasi ketiga)

Kerjakanlah uji evaluasi di bawah ini!

5. Apakah ciri-ciri yang dimiliki lensa cembung?
6. Bagaimanakah sifat dari bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung ?

#### Pertemuan 4

Letakkan alat peraga optika geometri pada meja dengan posisi terlentang lurus dengan posisi komponen alat peraga berada pada bagian atas.

#### Lensa Cekung (Rabalah Alat Peraga Optika Geometri Lensa Cekung)

Sifat-sifat lensa cekung yaitu :

1. Memiliki bagian tengah yang lebih tipis daripada bagian tepinya (Rabalah bentuk lensa cekung).
2. Sinar-sinar bias pada lensa ini bersifat memancar (Rabalah sinar telah melewati lensa cekung).
3. Memiliki fokus lensa dan kuat lensa bernilai negatif (-), sehingga lensa cekung disebut lensa negatif.
4. Fokus aktif  $FI$  untuk lensa cekung diperoleh dari perpotongan perpanjangan sinar-sinar bias yang dilukis dengan garis putus-putus, sehingga sehingga fokus aktif  $FI$  adalah fokus maya (Rabalah sinar istimewa yang melewati titik  $FI$ )

Jenis-jenis lensa cekung :

1. Cekung rangkap
2. Cekung datar
3. Cekung cembung

Pembagian ruang pada lensa cekung :

1. Ruang I = ruang antara cermin dengan titik fokus ( $FI$ )
2. Ruang II = ruang antara titik pusat ( $RI$ ) dengan titik fokus ( $FI$ )
3. Ruang III = ruang antara titik pusat ( $RI$ ) sampai jauh tak terhingga
4. Ruang IV = ruang dibelakang lensa

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus aktif  $FI$  (Rabalah sinar yang datang sejajar sumbu utama)



2. Sinar datang seakan-akan menuju ke titik fokus pasif  $F_2$  dibiaskan sejajar sumbu utama (Rabalah sinar istimewa yang menuju menuju titik fokus pasif  $F_2$ )
3. Sinar datang melalui titik pusat optik  $O$  diteruskan tanpa membias pada lensa cekung

Pembentukan bayangan pada lensa cekung :

Bayangan yang dihasilkan akan selalu bersifat maya, tegak, diperkecil. (Rabalah bayangan yang dihasilkan oleh lensa cekung.

Kerjakanlah soal dibawah ini!

1. Apakah ciri-ciri yang dimiliki lensa cekung?
2. Bagaimanakah sifat dari bayangan yang dihasilkan oleh lensa cekung ?

**DAFTAR PUSTAKA**

- Apriani, Yosi. 2007. *Peningkatan Pemahaman Materi Lensa-Cermin pada Mata Pelajaran Fisika Menggunakan Strategi Belajar Contextual and Learning*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika : Prinsip Dan Aplikasi Jilid 2 Edisi Ketujuh*. Jakarta : Erlangga
- Halliday, David & Robert Resnick.2010. *Fisika Jilid 2 Edisi Ketujuh*. Jakarta : Erlangga
- Tim Abdi Guru. 2007. *IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta : Erlangga
- Young and Freedman, 2003. *Fisika Universitas Jilid 2 Edisi Kesepuluh*. Jakarta : Erlangga.

**LAMPIRAN 8. *CURRICULUM VITAE***



## *Curriculum Vitae*

Nama : Arizal Adi Pratama

Tempat Tanggal Lahir : Bantul, 30 September 1994

Jenis kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Alamat Asal : Pringombo B RT 13 RW 04, Pringombo, Rongkop,  
Gunungkidul 55883

Alamat Domisili : Minggiran MJ II/1364, Yogyakarta

No. Hp : 087838209099

Email : arizal.adi@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

<b>Tingkat</b>	<b>Nama Sekolah</b>	<b>Lulus</b>
SD	SD Negeri Kropak	2007
SMP	SMP Negeri 1 Rongkop	2010
SMA	MAN Yogyakarta II	2013
PT	UIN Sunan Kalijaga Jurusan Pend. Fisika	2017