

**PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI *SCIENTIFIC LITERACY*
UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF SISWA PADA MATERI OPTIK**

(Skripsi)

**Oleh
ABI AZIZ WAHYU ZAKARIA**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI *SCIENTIFIC LITERACY* UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI OPTIK

Oleh

Abi Aziz Wahyu Zakaria

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD yang menarik, mudah, dan bermanfaat serta efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 SMA N 1 Bandar Sribhawono. Penelitian ini dilakukan menggunakan *Pre-Eskperimental Design* dengan tipe *Pretest-Posttest Control Group Design*. Data diuji dengan analisis *N-gain*, uji normalitas, uji homogenitas dan *Independent Sample T-test*. Hasil dari uji nilai *Independent Sample T-test* nilai *Sig. (2-Tailed)* kurang dari 0,05 yaitu 0,000, maka dapat dinyatakan terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan LKPD berorientasi *scientific literacy* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Berdasarkan nilai *N-gain*, rata-rata *N-gain* kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen sebesar 0,48 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,20 dengan kategori rendah. LKPD berorientasi *scientific literacy* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci: LKPD, *Scientific Literacy*, Kemampuan Berpikir Kreatif

**PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI *SCIENTIFIC LITERACY*
UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF SISWA PADA MATERI OPTIK**

Oleh

ABI AZIZ WAHYU ZAKARIA

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI
SCIENTIFIC LITERACY UNTUK MENUMBUHKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA
PADA MATERI OPTIK**

Nama Mahasiswa : **Abi Aziz Wahyu Zakaria**

No. Pokok Mahasiswa : 1313022001

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan




1. Komisi Pembimbing


Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002


Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.
NIP 19580603 198303 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Abdurrahman, M.Si.**

Sekretaris : **Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.

NIP. 19590722-198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **03 Oktober 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Abi Aziz Wahyu Zakaria

NPM : 1313022001

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Dusun 3 Srimenanti Rt. 016/005 Ds. Srimenanti Kec.
Bandar Sribhawono Kab.
Lampung Timur - Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 3 Oktober 2017

Yang Menyatakan,



Abi Aziz Wahyu Zakaria
NPM 1313022001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Srimenanri Kab. Lampung Timur, pada tanggal 05 Januari 1995, sebagai anak ketujuh dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Suwanto dan Ibu Surtini.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2001 di Sekolah Dasar Negeri Srimenanti. Pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Kosgoro Bandar Sribhawono akan tetapi tahun 2008 pindah ke SMP N 1 Bandar Sribhawono dengan memulai kembali pada bangku kelas VII, diselesaikan tahun 2010. Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 1 Bandar Sribhawono hingga tahun 2013. Pada tahun 2013, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2016, penulis melaksanakan praktik mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA N 1 Ulu Belu dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ngarp, Kecamatan Ulu Belu, Kabupaten Tanggamus.

MOTTO

"Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menanggung perihnya kebodohan"
(Imam Syafi'i)

"Ilmu diperoleh dari lidah yang gemar bertanya serta akal yang suka berpikir"
(Abdullah bin Abbas)

"Jadikan diri kita gemar dalam belajar, sehingga banyak ilmu yang akan kita dapatkan"
(Abi Aziz Wahyu Zakaria)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* yang selalu melimpahkan nikmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, penulis mempersembahkan karya ini sebagai tanda bakti nan tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tuaku tersayang, Bapak Suwanto dan Ibu Surtini yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mengajari, dan mendo'akan semua kebaikan kepadaku. Semoga Allah memberikan kesempatan kepadaku untuk membalas dan bisa selalu membahagiakan kalian;
2. Kakakku Siwi Setiawati, Widya Uum Alita Dewi, Widya Ningsih Anita Sari, Sunu Wijayanti, Eriana Nur Kusumastuti, Dyah Ayu Retno Sari serta kakak ipar ku Sukamto, Eko Suprpto, Suharsono, dan Dwi Utomo yang selalu mendukungku, selalu memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku;
3. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik berupa ilmu pengetahuan maupun ilmu agama;
4. Semua sahabat yang setia menemani dan menyemangati dengan segala kekurangan yang ku miliki;
5. Keluarga Besar Pendidikan Fisika 2013
6. Almamater tercinta.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas nikmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “pengembangan lkpd berorientasi *scientific literacy* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi optik” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc. selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si. selaku Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini;

7. Bapak Anggit Wicaksono, S.Pd., M.Si. dan Ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc. yang telah bersedia menjadi dosen uji ahli desain dan uji ahli materi produk yang dihasilkan
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA;
9. Bapak Drs. Dharma, M.Si. selaku Kepala SMA N 1 Bandar Sribhawono yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
10. Ibu Dra. Suyatmi selaku guru mata pelajaran fisika SMA N 1 Bandar Sribhawono yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
11. Siswa-siswi SMA N 1 Bandar Sribhawono khususnya kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 atas bantuan dan kerja samanya selama penelitian berlangsung;
12. Teman seperjuangan keluarga yapu 13, Adella, Ardi, Citra, Deni Kurniawan, Dewi, Dina, Dini, Eka , Geo, Alex, Illa, Intan, Khusnul, Kurnia, Dayat, Marisa, Manda, Nurlia, Oki, Rahma, Ria, Salma, Septian, Aisyah, Sovia, Suhaesti, Susi, Tiara Nov, Uswatun, Vita, Witri, Yulia, Yunita, Dewa, Tiya, dan Maryanti, Isna, Oji, Anita, Arwi, Dede, Deni M, Dian, Dwi, Fadel, fince, Gita, Herwin, Ika, Ismal, Kartika, Nuzul, Fira, Ica, Nengah, Nova, Nurul, Radha, Retno, Reva, Riky, Safura, Ningrum, Soleha, Sundari, Timel, Wanda, Winda, Yeni, Yuni, Aday, Clara, Lulu, Nopian, atas kebersamaan dan kekompakannya. Semoga kita menjadi generasi yang sukses;
13. Keluarga Besar ALMAFIKA yang tidak bisa disebutkan satu persatu;
14. Rekan-rekan IKA FC, Deni Kur, Deni Mul, Okki, Arwi, Riki, Fadel, Nawawi, Gregorius, Sigit, Bayu, Rijal, Dewa, Salman, Ghani, Burhan, Yogi, Glembos.

15. Rekan-rekan KKN-PPL SMA N 1 Ulu Belu, Amilil, Fajri, Riri, Eka, Uci, Tika, Ajeng, Abel, dan Ivory.
16. Keluarga Besar Bapak Suliyo yang telah berkenan memberikan tempat tinggal selama KKN-PPL.
17. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta berkenan membalas kebaikan yang diberikan kepada Penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandar Lampung, 3 Oktober 2017
Penulis,

Abi Aziz Wahyu Zakaria

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------|-------------|
| ABSTRAK | ii |
| COVER DALAM | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN | iv |
| LEMBAR PENGESAHAN | v |
| SURAT PERNYATAAN | vi |
| RIWAYAT HIDUP | vii |
| MOTTO | viii |
| PERSEMBAHAN..... | ix |
| SANWACANA | x |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |

I. PENDAHULUAN

| | |
|-----------------------------------|---|
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| E. Ruang Lingkup Penelitian | 5 |

II. TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|-------------------------------------------|----|
| A. Belajar dan Pembelajaran Sains | 6 |
| B. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)..... | 7 |
| C. <i>Scientific Literacy</i> | 9 |
| D. Berpikir Kreatif | 11 |

| | |
|------------------------------------------|----|
| E. Pemantulan dan Pembiasan Cahaya | 13 |
|------------------------------------------|----|

III. METODE PENELITIAN

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| A. Desain Penelitian | 31 |
| B. Subjek Penelitian | 32 |
| C. Prosedur Pengembangan | 33 |
| D. Teknik Pengumpulan Data | 37 |
| 1. Metode Angket | 37 |
| 2. Metode Tes | 37 |
| E. Teknik Analisis Data | 39 |
| 1. Uji Normalitas | 39 |
| 2. Uji Homogenitas | 39 |
| 3. Uji <i>Independent Sample T-Test</i> | 40 |
| 4. Persentase Tes Awal dan Tes Akhir | 41 |

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. Hasil Pengembangan | 42 |
| B. Pembahasan | 55 |
| 1. Validitas Produk LKPD Fisika Berorientasi <i>Scientific Literacy</i> | 55 |
| 2. Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan LKPD Fisika Berorientasi <i>Scientific Literacy</i> | 56 |
| 3. Keefektifan LKPD Fisika Berorientasi <i>Scientific Literacy</i> | 57 |
| 4. Kelebihan dan Kekurangan Produk yang Dikembangkan | 62 |

V. KESIMPULAN

| | |
|-------------------|----|
| A. Simpulan | 63 |
| B. Saran | 64 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1 Perbesaran Cermin <i>M</i> | 17 |
| 2.2 Indeks Bias Mutlak Beberapa Medium..... | 21 |
| 3.1 <i>Pretest-Posttest With Non-Equivalent Control Group Design ...</i> | 38 |
| 4.1 Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain..... | 45 |
| 4.2 Rangkuman Hasil Uji Ahli Bidang Isi/Materi..... | 46 |
| 4.3 Rata-Rata Hasil <i>Pretest</i> Siswa..... | 49 |
| 4.4 Rata-Rata Hasil <i>Posttest</i> Siswa | 49 |
| 4.5 Data Rata-Rata <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif | 50 |
| 4.6 Data Kategori <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif | 51 |
| 4.7 Hasil Uji Normalitas Skor <i>N-gain</i> | 51 |
| 4.8 Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> | 52 |
| 4.9 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> | 54 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1. Pemantulan Teratur dan Pemantulan Baur | 14 |
| 2.2. Pemantulan pada Cermin Datar | 15 |
| 2.3. Lukisan Pembentukan Bayangan Benda Berbentuk Garis | 16 |
| 2.4. Sinar Datang Dari Medium Rapat Ke Medium Kurang Rapat & Sinar Datang Dari Medium Kurang Rapat Ke Medium Rapat... | 20 |
| 2.5. Cahaya Datang dari Kaca menuju Air Melalui Lapisan Udara .. | 21 |
| 2.6. Geometri dan Diagram Sinar Koin Di Dasar Kolam..... | 23 |
| 2.7. Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung..... | 25 |
| 2.8. Pembentukan Bayangan pada Lensa Cekung | 26 |
| 2.9. Diagram Sinar pada Prisma | 27 |
| 2.10 Dispersi Cahaya pada Prisma | 28 |
| 2.11 (a) Ilustrasi Pelangi 1 | 28 |
| 2.11 (b) Ilustrasi Pelangi 2..... | 29 |
| 3.1. Langkah-Langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development (R&D)</i> | 33 |
| 4.1. Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif | 58 |
| 4.2. Rata-Rata <i>N-gain</i> Berpikir Kreatif..... | 60 |

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 4.3. Kategori N -gain Berpikir Kreatif..... | 60 |
|-----------------------------------------------|----|

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru dan Siswa | 69 |
| 2. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru dan Siswa | 72 |
| 3. Panduan Penskoran Angket Analisis Kebutuhan..... | 77 |
| 4. Rekapitulasi Angket Analisis Kebutuhan | 82 |
| 5. Silabus..... | 86 |
| 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran | 93 |
| 7. Kisi-Kisi Tes Awal dan Tes Akhir..... | 128 |
| 8. Tes Awal | 138 |
| 9. Tes Akhir | 143 |
| 10. Rubrik Penskoran Penilaian Berpikir Kreatif | 148 |
| 11. Story-Board..... | 149 |
| 12. Instrumen Uji Ahli Materi | 152 |
| 13. Hasil Uji Ahli Materi | 155 |
| 14. Instrumen Uji Ahli Desain | 158 |
| 15. Hasil Uji Ahli Desain..... | 160 |
| 16. Instrumen Uji Satu Lawan Satu | 162 |
| 17. Hasil Uji Satu Lawan Satu | 164 |
| 18. Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan | 170 |
| 19. Rekapitulasi Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan..... | 173 |
| 20. Hasil Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen..... | 179 |
| 21. Hasil Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 181 |
| 22. Hasil Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol | 183 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 23. Hasil Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 185 |
| 24. Data <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen..... | 187 |
| 25. Data <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol | 189 |
| 26. Hasil Uji Normalitas | 191 |
| 27. Hasil Uji Homogenitas..... | 192 |
| 28. Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> | 193 |
| 29. Surat Balasan Penelitian Dari SMA N 1 Bandar Sribhawono | 194 |
| 30. LKPD Berorientasi <i>Scientific Literacy</i> | 195 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu kegiatan membelajarkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Dalam prosesnya, suatu pembelajaran akan sulit dilakukan tanpa adanya alat pendukung seperti media pembelajaran atau alat peraga, terutama pada saat guru membelajarkan sains kepada siswanya. Fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan guru sebagai salah satu alat pendukung dalam pembelajaran sains, karena pada hakekatnya pembelajaran sains adalah pembelajaran yang mampu merangsang kemampuan berpikir kreatif siswa pada rasa ingin tahunya terhadap fenomena alam, makhluk hidup serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru dan dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. Keterampilan berpikir kreatif sangat penting bagi siswa untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kreativitasnya, seorang siswa memiliki bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu persoalan. Dari potensi kreatifnya, siswa dapat menunjukkan hasil perbuatan, kinerja atau karya, baik dalam bentuk barang maupun gagasan secara berkualitas (Rawlinson, 1989: 15). Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kecakapan berpikir logis, berpikir

kreatif, dan teknologi ialah penguasaan literasi sains siswa dari program PISA (Budiningsih dkk, 2015: 35).

Pengembangan lembar kerja peserta didik yang dapat meningkatkan keterampilan ilmiah dan berpikir kreatif pada siswa sangat diperlukan, dalam hal ini lembar kerja peserta didik berorientasi *scientific literacy* merupakan salah satu bentuk lembar kerja peserta didik yang tepat.

Scientific literacy berarti pemahaman atas sains dan aplikasinya sehingga siswa mampu menerapkan konsep atau fakta yang didapatkan di sekolah dengan fenomena- fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Asyhari dan Hartati, 2015: 181). Pengembangan lembar kerja peserta didik berorientasi *scientific literacy* dilakukan dengan menerapkan pembelajaran yang mengajak siswa belajar sains dengan membenarkan sesuatu berdasarkan alasan, fakta, dan pertimbangan.

Scientific literacy memuat aspek diantaranya aspek konteks berupa pengetahuan sains siswa, aspek konten berupa konsep-konsep sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam, aspek keterampilan proses yaitu mengidentifikasi masalah dan pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta menggunakan bukti ilmiah dalam menarik kesimpulan, sehingga memiliki kemampuan untuk mengembangkan pengetahuan sains dan menggunakan konsep atau metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (PISA, 2000:76).

Berdasarkan penelitian awal, ternyata guru di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono sudah menggunakan LKPD sebagai media pembelajaran,

tetapi LKPD yang digunakan guru belum mengaitkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. 75% siswa tidak menyukai LKPD dari guru karena hal tersebut dianggap membosankan bagi siswa, sehingga sebanyak 100% siswa memerlukan LKPD yang dapat membantu menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam bereksperimen.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan penelitian yang berkaitan dengan pengembangan lembar kerja peserta didik berorientasi *scientific literacy* ke dalam pembelajaran fisika agar dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

B. Rumusan Masalah

Diperlukan pengembangan LKPD berorientasi *scientific literacy* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi optik. Untuk mengarahkan pengembangan LKPD dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan produk LKPD fisika berorientasi *Scientific Literacy* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi Optik yang tervalidasi?
2. Bagaimana kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan LKPD fisika berorientasi *Scientific Literacy* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi Optik?
3. Bagaimana keefektifan LKPD fisika berorientasi *Scientific Literacy* dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi Optik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan produk LKPD fisika berorientasi *Scientific Literacy* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi optik yang tervalidasi.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan LKPD fisika berorientasi *Scientific Literacy* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi Optik.
3. Mengetahui keefektifan LKPD fisika berorientasi *Scientific Literacy* dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi Optik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa, menyediakan LKPD berorientasi *scientific literacy* yang dapat membantu siswa untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif.
2. Membantu guru menghasilkan bahan ajar LKPD yang dapat digunakan dalam pembelajaran pada materi fisika pada pokok bahasan optik.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu:

1. pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan LKPD eksperimen berorientasi *Scientific Literacy*. Komponen *scientific literacy* mencakup konten sains, konteks sains dan proses sains
2. materi yang disajikan dalam LKPD ini adalah materi fisika SMA kelas XI semester 2 pada materi Optik diantaranya yaitu pemantulan cahaya pada cermin datar dan cermin cembung, indeks bias, pembiasan pada lensa dan dispersi cahaya.
3. komponen berpikir kreatif yang akan diterapkan dalam LKPD ini adalah kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi.
4. subjek penelitian uji coba akan dilakukan pada siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono.

II TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran Sains

Menurut Hamalik (2012: 36) Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Sedangkan menurut Slameto (2003: 02) belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya dalam interaksi dengan lingkungannya.

Sardiman (2011: 20) menyatakan bahwa:

belajar merupakan bagian rangkaian kegiatan jiwa raga, psiko-fisik untuk menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang berarti menyangkut unsur cipta, rasa, dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Asyhari (2015: 180-181) menjelaskan bahwa:

aktivitas dalam pembelajaran saintifik merupakan aktivitas yang dirancang untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir sehingga dapat mengembangkan rasa ingin tahu siswa dan motivasi untuk mengamati fenomena yang terdapat di sekitarnya.

Sani (2013: 22) menyatakan bahwa:

pembelajaran yang kreatif dan inovatif seharusnya dilakukan oleh guru dalam upaya menghasilkan peserta didik yang kreatif. Tingkat keberhasilan guru dalam mengajar dilihat dari keberhasilan peserta didiknya. Kualitas pembelajaran dilihat dari aktivitas peserta didik ketika belajar dan kreatifitas yang dapat dilakukan oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut maka dapat dikatakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu untuk memperoleh ilmu atau kepandaian melalui interaksi dengan lingkungan sehingga menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya. Dalam pembelajaran saintifik terdapat aktivitas yang dirancang untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa. Dalam upaya menghasilkan siswa yang kreatif, guru seharusnya melakukan pembelajaran yang aktif, kreatif dan inovatif karena kualitas pembelajaran dilihat dari aktivitas siswa ketika belajar dan kreatifitas yang dilakukan siswa setelah mengikuti pembelajaran. Untuk mencapai tujuan belajar tersebut, dalam prosesnya diperlukan media tambahan, salah satunya yaitu LKPD.

B. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Agar tujuan belajar dapat tercapai dengan baik, maka dalam proses belajar dibutuhkan suatu media yang dapat membantu tercapainya tujuan tersebut. Salah satu media yang dapat digunakan oleh guru yaitu LKPD. Menurut Trianto (2011: 222) lembar kerja peserta didik adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Dewi (2016: 2) menjelaskan bahwa LKPD merupakan lembaran-lembaran kerja yang dapat menuntun peserta didik untuk belajar aktif. Bahan ajar yang saat ini ada di sekolah berupa buku siswa sesuai dengan kurikulum 2013.

Mahfudz & Wiyatmo (2016: 2) menyatakan bahwa:

hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran adalah bagaimana mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam mengembangkan pengetahuan dengan cara mengidentifikasi suatu permasalahan hingga melakukan pengkajian dari solusi permasalahan.

Trianto (2011: 223) menjelaskan bahwa dalam pembuatan LKPD harus terdapat komponen-komponen berikut ini, yaitu:

1. judul eksperimen
2. teori singkat tentang materi
3. alat dan bahan
4. prosedur eksperimen
5. data pengamatan
6. pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi

Menurut Prastowo (2012: 212) langkah-langkah dalam menyusun LKPD adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan analisis kurikulum
Analisis kurikulum merupakan langkah pertama dalam penyusunan LKPD. Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD
- 2) Menyusun peta kebutuhan LKPD
Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis serta melihat sekuensi atau urutan LKPD-nya. Menyusun peta kebutuhan diambil dari hasil analisis kurikulum dan kebutuhan yang diperlukan dalam pembelajaran sesuai dengan hasil analisis. Hal-hal yang biasa di analisis untuk menyusun peta kebutuhan diantaranya, SK, KD, indikator pencapaian, dan LKPD yang sudah digunakan.
- 3) Menentukan judul LKPD
Judul ditentukan dengan melihat hasil analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar, materi-materi pokok, atau dari pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar dapat dikembangkan menjadi sebuah judul LKPD. Jika kompetensi dasar tersebut tidak terlalu besar.
- 4) Penulisan LKPD
Dalam penulisan LKPD terdapat langkah-langkah yang harus diperhatikan. Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menyusun LKPD:
 - a) Merumuskan kompetensi dasar

- b) Menentukan alat penilaian
- c) Menyusun materi
- d) Memperhatikan struktur LKPD

Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa lembar kerja peserta didik merupakan media pembelajaran yang diberikan guru kepada peserta didik agar lebih aktif dalam suatu kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Umumnya, LKPD terdiri atas beberapa komponen yaitu judul eksperimen, teori singkat tentang materi yang akan diajarkan, alat dan bahan, prosedur, data pengamatan, pertanyaan dan kesimpulan. Namun LKPD yang akan dikembangkan terdiri atas tiga komponen *scientific literacy* yaitu konten sains, konteks sains, dan proses sains. Langkah-langkah dalam penyusunan LKPD *scientific literacy* dimulai dari menganalisis kurikulum untuk mengetahui materi apa saja yang membutuhkan LKPD, selanjutnya menyusun peta kebutuhan LKPD dengan menganalisis KI, KD dan indikator, lalu menentukan judul dan yang terakhir menentukan format LKPD sesuai berdasarkan komponen *scientific literacy*.

C. *Scientific Literacy*

Pengertian literasi sains menurut beberapa ahli dalam jurnal Budiningsih dkk (2015: 35) yaitu:

literasi sains dapat dipandang dari dua kelompok, yaitu kelompok “*science literacy*” dan kelompok “*scientific literacy*”. Kelompok “*science literacy*” memandang bahwa komponen utama literasi sains adalah pemahaman konten sains yaitu konsep-konsep dasar sains (Holbrook & Raniikmae). Kelompok *scientific literacy* memandang literasi sains searah dengan pengembangan *life skills* yaitu pandangan yang mengakui perlunya keterampilan bernalar

dalam konteks social dan menekankan bahwa literasi sains diperuntukkan bagi semua orang (Rychen & Salganik).

Asyhari dan Hartati (2015: 181) menyatakan bahwa:

literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains.

Sedangkan PISA (2000: 76) mendefinisikan literasi sains sebagai:

kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, untuk mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

PISA (2000: 76) menetapkan tiga dimensi literasi sains, yaitu proses sains, konten sains, dan konteks sains.

1. Proses sains adalah proses yang terlibat dalam menangani pertanyaan sains atau isu (seperti mengidentifikasi bukti atau menjelaskan kesimpulan).
2. Konten sains maksudnya yaitu mengintegrasikan ide-ide yang dapat membantu menjelaskan aspek lingkungan material kita. Dalam hal ini siswa perlu memahami fenomena alam atau perubahan yang terjadi akibat kegiatan manusia. Hal ini merupakan gagasan besar pemersatu untuk membantu menjelaskan aspek-aspek lingkungan fisik dan konsep-konsep fisika, kimia, biologi serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa.
3. Konteks sains menurut PISA lebih kepada kehidupan sehari-hari dibandingkan di dalam kelas. Terdapat tiga bidang penerapan ilmu yang telah dikelompokkan oleh PISA yaitu ilmu dalam kehidupan dan kesehatan, bumi dan lingkungan, serta ilmu dalam teknologi.

Dalam penilaian literasi sains, PISA (2000: 77) menetapkan lima komponen proses sains, yaitu:

1. mengenal pertanyaan ilmiah, mampu mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab secara ilmiah.
2. mengidentifikasi bukti dalam penyelidikan ilmiah, melibatkan identifikasi bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan dalam penyelidikan ilmiah atau prosedur yang diperlukan untuk mengumpulkan bukti tersebut.
3. mengevaluasi kesimpulan, proses ini berkaitan dengan kemampuan menghubungkan kesimpulan dengan bukti yang mendasari atau seharusnya mendasari kesimpulan tersebut.
4. mengkomunikasikan kesimpulan yang valid, mengungkapkan secara tepat kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan bukti yang tersedia.
5. mendemonstrasikan pemahaman konsep-konsep ilmiah, menunjukkan pemahaman dengan menerapkan konsep-konsep dalam situasi yang berbeda dari apa yang telah mereka pelajari.

Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam memahami dan menggunakan konsep sains berdasarkan fenomena atau kejadian-kejadian yang dialami dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains memiliki tiga dimensi yaitu konten sains, konteks sains dan proses sains. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh PISA diketahui bahwa *scientific literacy* secara signifikan dapat meningkatkan kecakapan berpikir logis dan berpikir kreatif.

D. Berpikir Kreatif

Dalam berpikir kreatif, seseorang perlu memiliki kemampuan berimajinasi yang baik agar dapat memberikan lebih banyak opsi jawaban atau ide ide. Pola berpikir kreatif ini bersifat divergen, dimana dari suatu permasalahan kemudian dikembangkan untuk dapat memperoleh berbagai macam idea tau

gagasan untuk pemecahan permasalahan tersebut. Rawlinson (1989: 11)

mendefinisikan berpikir kreatif sebagai upaya untuk menghubungkan

benda-benda atau gagasan-gagasan yang sebelumnya tidak berhubungan.

Emzir (2014: 256) menyatakan bahwa:

berpikir kreatif adalah kegiatan berpikir yang menghasilkan metode, konsep, pengertian, penemuan dan hasil karya baru termasuk kemampuan menganalisis teks secara keseluruhan baik bentuk maupun makna yang terkandung di dalamnya dan sekaligus mampu membuat hipotesis bahkan sampai pada analisis-analisis tentang teks.

Menurut Munandar (2004: 22):

dalam sebuah kreativitas atau berpikir kreatif dibutuhkan suatu dorongan baik dorongan internal (dari diri sendiri yang berupa keinginan untuk mencipta diri yang kreatif) maupun dorongan eksternal (lingkungan social atau psikologis). Pada dasarnya dengan menggunakan strategi atau model pembelajaran merupakan salah satu dorongan eksternal yang dilakukan oleh guru dalam upaya untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan siswa mendapatkan hasil belajar yang optimal. Yusuf al-Uqshari (2005: 49) menjelaskan kreativitas dalam berpikir bertujuan untuk meningkatkan dan mengembangkan kepribadian individu sesuai dengan tujuan, cita-cita dan impian yang ingin diwujudkan.

Rusman (2012: 325) menjelaskan secara umum tahapan-tahapan dalam

berpikir kreatif, yaitu:

1. persiapan, yaitu proses pengumpulan informasi untuk diuji.
2. inkubasi, yaitu suatu rentang waktu untuk merenungkan hipotesis informasi tersebut sampai diperoleh bahwa hipotesis tersebut rasional.
3. iluminasi, yaitu suatu kondisi untuk menemukan keyakinan bahwa hipotesis tersebut tepat, benar dan rasional.
4. verifikasi, yaitu pengujian kembali hipotesis untuk dijadikan sebuah rekomendasi, konsep, atau teori.

Fauziah (2011: 100) mengatakan bahwa ada beberapa ciri-ciri berpikir kreatif yaitu:

1. kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan mengeluarkan ide atau gagasan yang benar sebanyak mungkin secara jelas.
2. keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang.
3. keaslian atau Originalitas (*originality*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang unik dan tidak biasanya yang berbedan dengan apa yang ada di buku atau dengan pendapat orang lain.
4. elaborasi (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menambah detail dari ide atau gagasannya sehingga lebih bernilai.

Berdasar pada pemaparan di atas diketahui bahwa berpikir kreatif merupakan kegiatan berpikir yang bertujuan untuk menghasilkan gagasan atau ide-ide baru yang belum ada sebelumnya. Kemampuan berpikir kreatif membutuhkan dorongan baik dari dalam diri seseorang itu sendiri maupun dorongan dari lingkungan. Peserta didik dikatakan memiliki kemampuan berpikir kreatif apabila dalam pemecahan masalah, peserta didik menguasai 4 komponen berpikir kreatif yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian dan elaborasi.

E. Pemantulan dan Pembiasan Cahaya

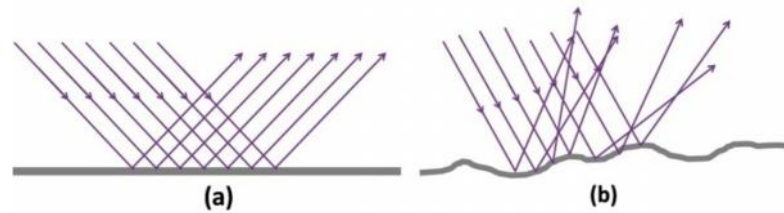
A. Pemantulan Cahaya

1. Jenis dan Hukum Pemantulan

a. Jenis pemantulan

Ada dua jenis pemantulan, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Lewatkan beberapa berkas sinar sejajar dan

permukaan suatu cermin datar. Bagaimana berkas-berkas sinar pantulnya? Pada gambar 8.1a ditunjukkan bahwa berkas-berkas sinar sejajar yang mengenai cermin datar dipantulkan juga sebagai berkas-berkas sinar sejajar.



Gambar 2.1 a. Pemantulan Teratur
b. Pemantulan Baur (Samin, 2016)

Pemantulan cahaya oleh permukaan-permukaan halus seperti cermin datar disebut pemantulan teratur. Berkas-berkas sinar sejajar yang mengenai kertas dipantulkan ke segala arah (berkas-berkas tidak sejajar satu sama lain). Pemantulan cahaya oleh permukaan-permukaan kasar seperti kertas disebut pemantulan baur atau *diffuse*.

b. Hukum Pemantulan

Apabila anda melakukan percobaan dengan menggunakan cermin datar, maka anda akan memperoleh hukum pemantulan sebagai berikut:

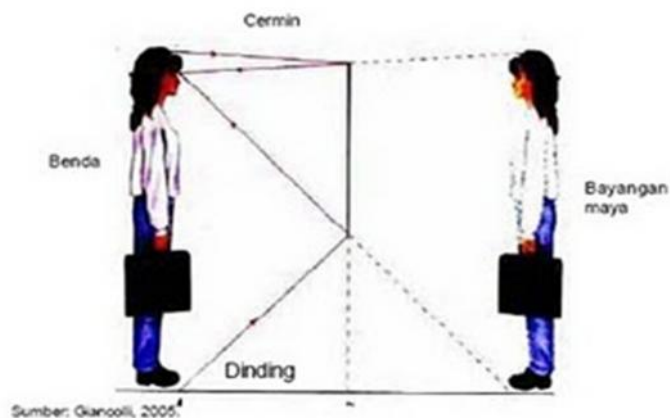
- (1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berpotongan pada satu titik dan terletak pada satu bidang datar
- (2) Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r)

2. Pemantulan pada Cermin Datar

a. Sifat-Sifat Bayangan pada Cermin Datar

Terdapat empat sifat bayangan pada cermin datar

- (1) Maya
- (2) Sama besar dengan bendanya (perbesaran=1)
- (3) Tegak dan menghadap berlawanan arah (terbalik) terhadap bendanya
- (4) Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin

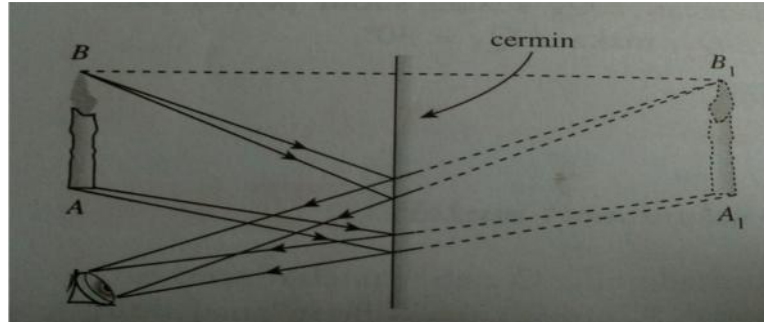


Gambar 2.2 Pemantulan pada Cermin Datar (Samin, 2016)

b. Melukis Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

Pada gambar 2.3 ditunjukkan lukisan pembentukan bayangan benda berbentuk garis. Di sini benda garis (misalnya lilin) memiliki dua ujung, yaitu titik A dan titik B. langkah untuk melukiskan bayangannya adalah: pertama, anda lukis dulu bayangan titik A₁. Kedua, anda melukiskan benda titik B dengan cara yang sama sehingga dihasilkan bayangan B₁.

Akhirnya bayangan lilin AB adalah A_1B_1 dan dilukis dengan garis putus-putus karena merupakan bayangan maya.



Gambar 2.3 Lukisan Pembentukan Bayangan Benda Berbentuk Garis (Kanginan, 2013)

3. Pemantulan pada Cermin Lengkung

Hukum pemantulan, yaitu sudut datang sama dengan sudut pantul, berlaku untuk cermin lengkung. Pada cermin lengkung, garis normal adalah garis yang menghubungkan antara titik pusat kelengkungan cermin M dan titik jatuh sinar. Jadi garis normal pada cermin lengkung berubah-ubah bergantung pada titik jatuh sinar.

a. Perbesaran Bayangan

Ada dua konsep perbesaran yaitu perbesaran linear dan perbesaran angular (perbesaran sudut). Perbesaran linear didefinisikan sebagai perbandingan antara tinggi bayangan dan tinggi benda. Jika perbesaran linear diberi lambang M , tinggi benda h dan tinggi bayangan h' , definisi perbesaran linear menjadi

$$M = \frac{h'}{h} \quad (2-1)$$

Perbesaran linear tidak memiliki satuan dan dimensi karena diperoleh dari perbandingan dua besaran yang sama. Rumus perbesaran linear:

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} \quad (2-2)$$

Note: h' positif (+) menyatakan bayangan adalah tegak (dan maya); h' negative (-) menyatakan bayangan adalah terbalik (dan nyata).

Table 2.1 Perbesaran Cermin (M)

| Nilai M | Sifat Bayangan |
|------------------------|-----------------------------|
| $M > 1$ (positif) | Maya, tegak, diperbesar |
| $0 < M < 1$ (positif) | Maya, tegak, diperkecil |
| $M < -1$ (negatif) | Nyata, terbalik, diperbesar |
| $M = -1$ (negatif) | Nyata, terbalik, sama besar |
| $-1 < M < 0$ (negatif) | Nyata, terbalik, diperkecil |

Untuk benda dan bayangan nyata, jarak benda s dan jarak bayangan s' keduanya bertanda positif. Perbesaran M yang dihitung memberikan tanda negative. Jadi M bertanda negative menyatakan bayangan adalah nyata dan terbalik. Untuk benda nyata dan bayangan maya, jarak benda s positif sedangkan jarak bayangan s' negative. Perbesaran M memberikan tanda positif. Jadi M bertanda positif menyatakan bayangan adalah maya dan tegak.

Rumus umum cermin lengkung yaitu

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad (2-3)$$

b. Pemantulan pada Cermin Cembung

Titik fokus cermin cekung terletak di bagian depan cermin.

Oleh karena itu titik fokusnya adalah titik fokus nyata. Sinar-

sinar pantul pada cermin cekung bersifat konvergen

(mengumpul). Cermin cembung berbeda dengan cermin

cekung. Titik fokus cermin cembung terletak di belakang

cermin. Oleh karena itu titik fokusnya adalah titik fokus

maya. sinar-sinar pantul cermin cembung bersifat divergen

(menyebar).

Ada tiga sinar istimewa pada cermin cembung, yaitu:

(1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan

seakan-akan datang dari titik fokus.

(2) Sinar datang menuju titik fokus F dipantulkan sejajar

sumbu utama.

(3) Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan M

dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat

kelengkungan tersebut.

Fenomena dalam kehidupan sehari-hari, pemantulan cermin

cembung terjadi pada kaca spion motor atau mobil dan cermin

yang digunakan pada persimpangan jalan.

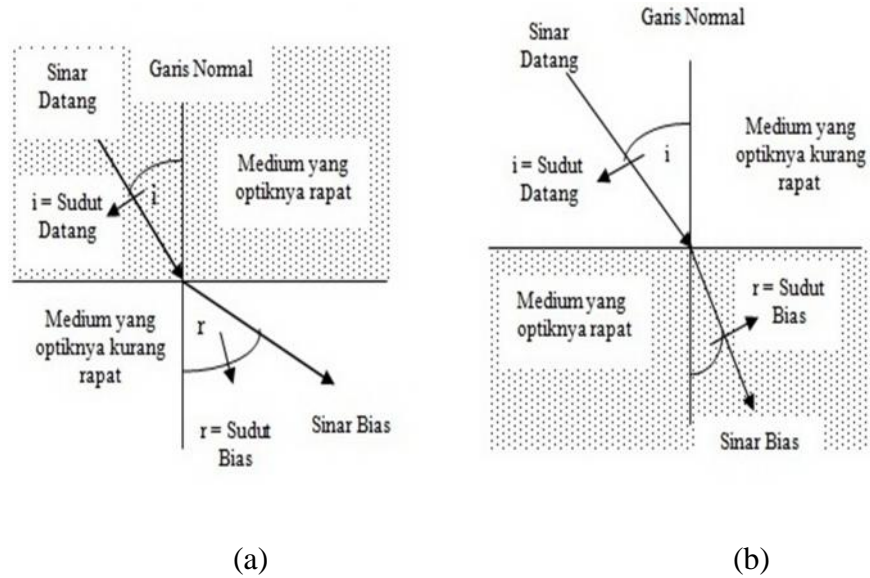
B. Pembiasan Cahaya

1. Pengertian Pembiasan Cahaya

Pembiasan (refraksi) cahaya adalah pembelokan arah rambat cahaya. Pembiasan cahaya disebabkan medium (zat Perantara) yang dilalui cahaya berbeda kerapatam optiknya yang menyebabkan kecepatan cahaya pada medium itu berbeda pula. Contoh pembiasan cahaya: cahaya dari udara ke kaca, dari air ke kaca,dari udara ke air, dan sebagainya kelihatan bengkok/membengkok.

a. Hukum Snellius pada pembiasan Cahaya menyatakan :

- (1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar
- (2) Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium yang rapat dibiaskan mendekati garis normal
- (3) Sinar datang dari medium rapat ke medium yang kurang rapat dibiaskan menjahui garis normal
- (4) Sinar datang yang tegak lurus dengan bidang batas tidak dibiaskan, melainkan diteruskan.



Gambar 2.4 a Sinar Datang Dari Medium Rapat Ke Medium Kurang Rapat
b Sinar Datang Dari Medium Kurang Rapat Ke Medium Rapat (Samin, 2016)

2. Indeks Bias

Terdapat dua jenis indeks bias, yaitu indeks bias mutlak dan indeks bias relatif.

a. Indeks bias mutlak

Indeks bias mutlak adalah perbandingan antara cepat rambat cahaya dalam ruang hampa dan cepat rambat cahaya dalam medium lain. Indeks bias medium yang rapat itu lebih besar dari indeks bias medium yang kurang rapat. Sebaliknya indeks bias medium kurang rapat itu lebih kecil dari indeks bias medium yang rapat. Indeks Bias mutlak dirumuskan :

$$n_m = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} \quad (2-4)$$

n_m = indeks bias mutlak

i = sudut datang

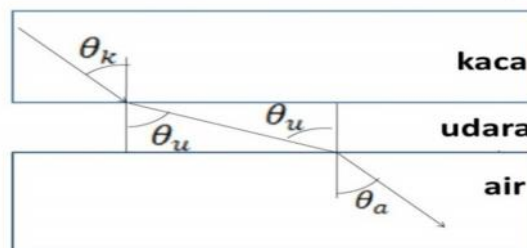
r = sudut pantul

Table 2.2. Indeks Bias Mutlak Beberapa Medium

| Medium | Indeks bias |
|-----------------|-------------|
| Gelas | 1,5-1,9 |
| Intan | 2,42 |
| Gliserin | 1,47 |
| Karbon disulfid | 1,63 |
| Air | 1,33 |
| Udara | 1,0003 |
| Vakum | 1,0000 |

c. Indeks Bias Relatif

Persamaan Snellius dapat kita pakai untuk meramalkan apa yang terjadi jika cahaya datang dari kaca menuju air. Anggap ada lapisan udara dari permukaan kaca dan air (Gambar 2.5)



Gambar 2.5 Cahaya Datang Dari Kaca Menuju Air Melalui Lapisan Udara

Pertama, sinar datang dari kaca (sudut datang = θ_k) dibiaskan ketika masuk ke udara (sudut bias = θ_u). Sesuai persamaan (2-4),

$$\frac{\sin \theta_u}{\sin \theta_k} = n_k$$

$$\sin \theta_u = n_k \sin \theta_k \quad \dots (*)$$

kedua, sinar datang dari udara (sinar datang = θ_u) dibiaskan ketika masuk ke air (sudut bias = θ_a). Sesuai persamaan (2-4),

$$\frac{\sin \theta_u}{\sin \theta_a} = n_a$$

$$\sin \theta_u = n_a \sin \theta_a \quad \dots (**)$$

$\sin \theta_u$ pada persamaan (*) dan persamaan (**) adalah sama sehingga diperoleh

$$n_k \sin \theta_k = n_a \sin \theta_a$$

secara umum, untuk dua medium (medium 1 dan medium 2), persamaan Snellius berbentuk

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad (2-5)$$

atau

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21} \quad (2-6)$$

Dengan

n_1 = indeks bias mutlak medium 1

n_2 = indeks bias mutlak medium 2

θ_1 = sudut datang dalam medium 1

θ_2 = sudut bias dalam medium 2

n_{21} = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1

dengan melihat persamaan (2-6), sehingga didapat persamaan

indeks bias relative

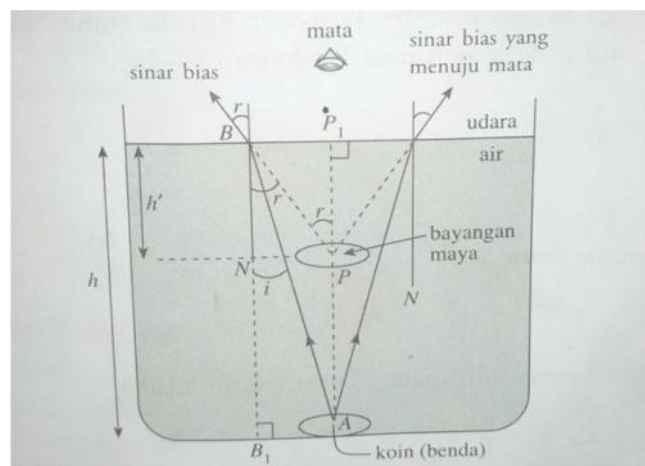
$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} \quad (2-7)$$

mengapa dasar kolam nampak dangkal?

Salah satu contoh peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari ialah dasar kolam yang terlihat lebih dangkal dari yang semestinya. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Ketika sinar-sinar dari koin uang logam mengenai bidang batas air-udara, sinar-sinar ini dibiaskan menjauhi garis normal. Mata anda tidak menyadari peristiwa tersebut, sehingga melihat koin seakan-akan di titik P dan bukan di tempat sesungguhnya (A). hal inilah yang menyebabkan koin nampak lebih dekat daripada jarak yang sesungguhnya. oleh karena itu dasar kolam tampak oleh anda lebih dangkal daripada kedalaman kolam yang sebenarnya.

Berikut ini contoh gambar jalannya sinar ketika mata pengamat tepat tegak lurus di atas koin. Lalu di mana letak kedalaman semu jika posisi mata digeser 45° ke kiri dan 45° ke kanan?



Gambar 2.6 Geometri dan Diagram Sinar Untuk Koin Di Dasar Kolam Dipandang Vertical Dalam Medium Udara (Kanginan, 2013)

3. Lensa

a. Lensa Cembung

Lensa cembung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal daripada bagian tepinya dan bersifat konvergen

(mengumpulkan cahaya). Bila seberkas sinar sejajar sumbu utama menuju lensa cembung maka akan dibiaskan melalui satu titik yang disebut titik api utama (titik fokus).

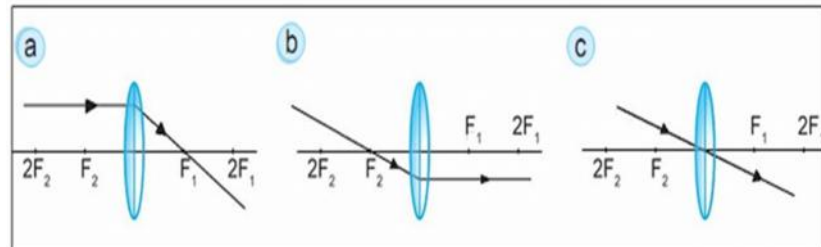
Sinar-sinar istimewa lensa cembung :

- (1) Sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus utama (F_2).
- (2) Sinar datang yang melalui titik fokus (F_1) dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- (3) Sinar datang yang melalui pusat optik lensa tidak dibiaskan melainkan diteruskan.

Pembentukan bayangan pada lensa cembung :

- (1) Pembentukan berada di F_1 , bayangan tidak terjadi.
- (2) Benda berada diantara F_1 dan $2F_1$, bayangan terbentuk di atas $2F_2$ sifatnya nyata, terbalik, dan diperbesar.
- (3) Benda berada di F_1 dan O, bayangan di atas $2F_1$ sifatnya, maya tegak, dan diperbesar.
- (4) Benda berada tepat di $2F_1$, maka bayangan terbentuk tepat di $2F_2$ sifatnya nyata, terbalik, dan sama besar.

- (5) Benda berada di atas $2F_1$ maka bayangannya akan berada di antara F_2 dan $2F_2$ sifatnya nyata, terbalik, dan diperkecil.



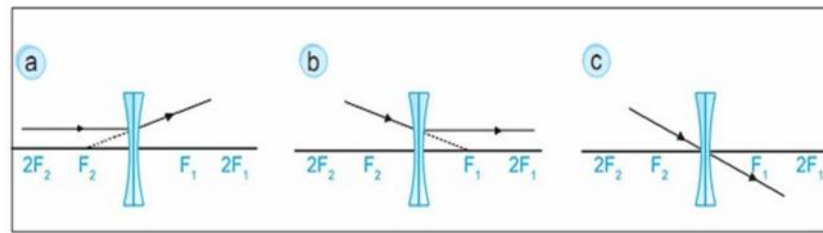
Gambar 2.7 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung (Samin, 2016)

4. Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tipis daripada bagian tepinya dan bersifat menyebarkan berkas cahaya (*divergen*).

a. Sinar-sinar istimewa lensa cekung :

- (1) Sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama keluar dari lensa seolah-olah berasal dari titik fokus utama (F_2)
- (2) Sinar datang yang menuju titik fokus utama F_1 dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- (3) Sinar datang yang melalui pusat optik lensa tidak dibiaskan melainkan diteruskan.



Gambar 2.8 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cekung (Samin, 2016)

5. Kuat Lensa

Walaupun titik fokus merupakan titik terpenting dalam lensa, ukuran lensa tidak dinyatakan dalam jarak fokus f , melainkan dalam suatu besaran lain. Besaran tersebut adalah kuat lensa yang menyatakan kemampuan lensa dalam membelokkan sinar dan merupakan kebalikan dari jarak fokus. Secara matematis, ditulis:

$$P = \frac{1}{f} \quad (2-8)$$

Dengan: P = kuat lensa (dioptri)

f = jarak fokus (m)

terdapat juga lensa gabungan yang merupakan gabungan dari dua lensa atau lebih yang digabungkan dengan sumbu utama berimpit dan jarak antar lensa dianggap sama dengan nol ($d = 0$). Jarak fokus lensa gabungan ialah

$$\frac{1}{f_{gab}} = \sum \frac{1}{f_i} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots \quad (2-9)$$

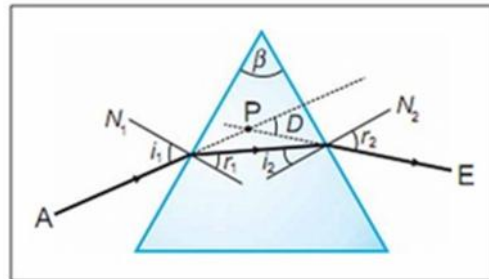
Dan kuat lensa gabungan

$$\begin{aligned} P_{gab} &= P_i \\ &= P_1 + P_2 + P_3 + \dots \end{aligned} \quad (2-10)$$

6. Pembiasan pada Prisma

Prisma adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang permukaan yang bersudut. Besarnya sudut antara kedua permukaan itu disebut sudut pembias (β). Apabila seberkas cahaya masuk pada salah satu permukaan prisma maka cahaya tersebut akan dibiaskan dari permukaan prisma yang lain. Sudut deviasi adalah sudut yang diperoleh dari perpanjangan sinar datang dan sinar bias yang keluar dari prisma. Besarnya sudut Deviasi berubah-ubah bergantung pada sudut datang (i). Sudut deviasi dirumuskan :

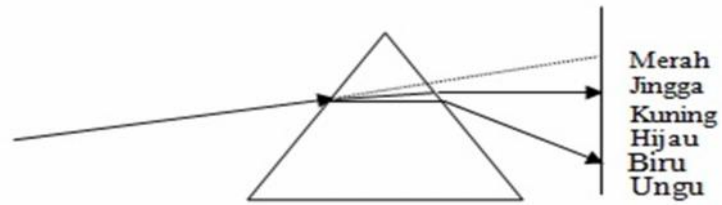
$$D = I + r_1 - \beta \quad (2-10)$$



Gambar 2.9 Diagram Sinar pada Prisma (Samin, 2016)

Dispersi cahaya dapat terjadi pada pembiasan prisma. Dispersi cahaya adalah penguraian cahaya *polikromatik* menjadi cahaya monokromatik. Cahaya *Polikromatik* adalah cahaya yang terdiri dari bermacam-macam warna. Contohnya cahaya putih. Cahaya *Monokromatik* adalah cahaya yang hanya memiliki satu panjang gelombang saja (Tidak dapat terurai menjadi cahaya lain)

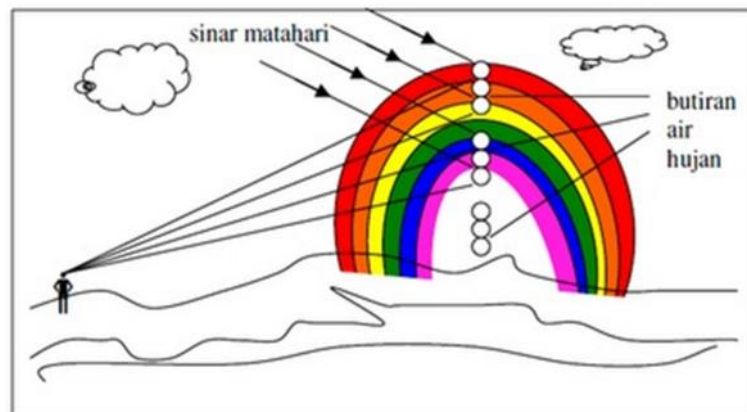
Contoh: sinar Merah, Sinar jingga, Sinar Kuning, Sinar hijau, Sinar biru, dan sinar Ungu.



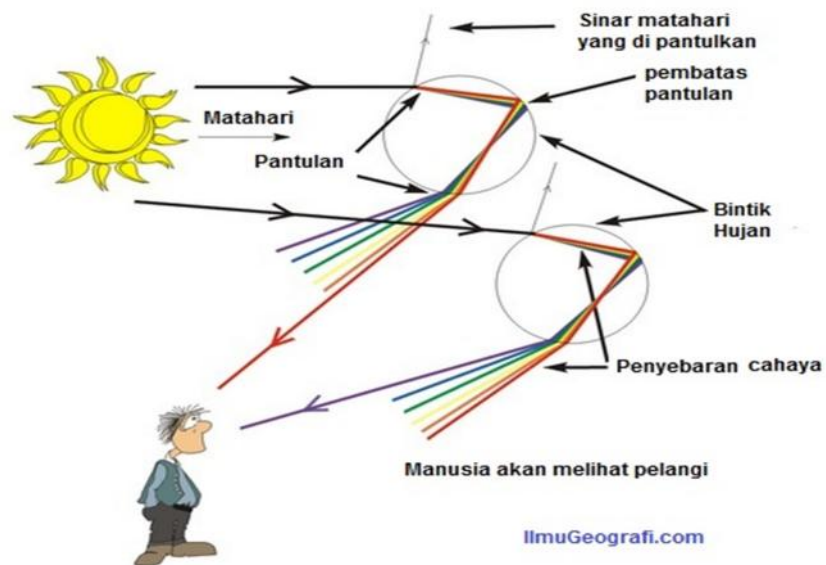
Gambar 2.10 Dispersi Cahaya pada Prisma (Samin, 2016)

Pernahkah anda melihat pelangi? Pernah muncul pertanyaan bagaimana proses terbentuknya pelangi?

Pelangi hanya akan terjadi apabila cahaya mengalami pembiasan ketika cahaya matahari terkena air hujan. Perhatikan gambar ilustrasi berikut



Gambar 2.11 (a) Ilustrasi Pelangi 1 (Sari, 2015)



Gambar 2.11 (b) Ilustrasi Pelangi 2 (Sari, 2015)

Pelangi terbentuk karena adanya pembiasan sinar matahari (cahaya) yang dibelokkan berpindah tempat ke arah lain dari satu medium ke medium lain oleh tetesan air hujan di atmosfer. Karena kerapatan air $>$ dari udara, maka ketika cahaya matahari mengenai tetesan air maka cahaya tersebut akan dibengkokkan mendekati garis normal lalu kemudian dipantulkan pada bagian belakang air dan dibengkokkan kembali menjauhi garis normal. Sudut pembelokan sinar berbeda-beda. Karena perbedaan sudut inilah maka terbentuk warna-warna indah di langit. Kita akan melihat warna secara utuh mulai dari merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu secara berurutan karena disebabkan oleh geometri optik dalam proses penguraian warna.

Lalu mengapa urutan warna pelangi tidak pernah berubah?

Urutan warna pelangi yang kita temui di mana saja akan selalu sama, yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Hal ini karena cahaya merah merupakan bagian dari spektrum cahaya tampak yang memiliki frekuensi rendah dan panjang gelombang yang paling panjang, sedangkan cahaya ungu memiliki frekuensi yang tinggi dengan panjang gelombang yang paling pendek. Karena hal inilah urutan warna pelangi tidak pernah berubah.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain pengembangan ini menggunakan rancangan dan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development / R & D*). Penelitian dan pengembangan (*R & D*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 407). Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan media pembelajaran berupa LKPD berorientasi *scientific literacy* pada materi optik pokok bahasan pemantulan dan pembiasan untuk siswa SMA kelas XI. LKPD yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa baik secara individu maupun kelompok untuk memahami materi optik khususnya pada pokok bahasan pemantulan dan pembiasan dengan menerapkan model pendekatan ilmiah. Uji coba produk penelitian pengembangan yaitu ahli desain, ahli isi/materi pembelajaran, uji satu lawan satu (*one for one*) dan uji lapangan dan uji kelompok kecil sebagai berikut:

1. Uji validasi, yaitu uji ahli desain produk dan uji ahli bidang isi/materi yang dilakukan oleh seorang dosen Pendidikan MIPA Unila.
2. Uji satu lawan satu, yaitu uji coba untuk mengetahui keterbacaan produk.

Dalam uji ini diambil sampel penelitian 3 orang siswa yang dapat mewakili populasi target.

3. Uji lapangan digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang dihasilkan. Uji lapangan menggunakan sampel penelitian dua kelas siswa kelas XI SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono berjumlah 66 siswa.
4. Uji kelompok kecil digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan produk. Uji ini diberlakukan kepada kelas XI IPA 1 yang berjumlah 33 siswa.

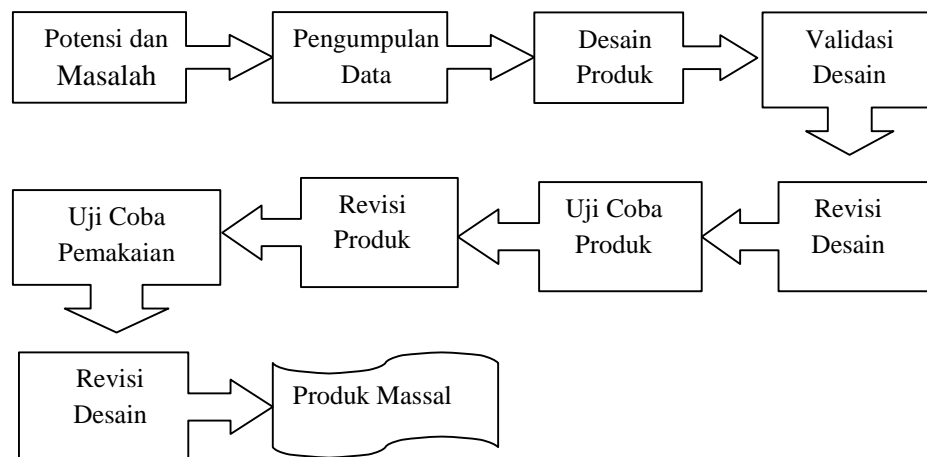
Penelitian ini diberlakukan uji ahli dan uji coba produk. Uji ahli digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan disesuaikan dengan isi materi dan desain pada media yang digunakan. Uji coba produk yang terdiri atas uji satu lawan satu, uji efektivitas, dan uji kelompok kecil digunakan untuk mengetahui keterbacaan produk, efektivitas produk dan tingkat kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan yang telah dihasilkan.

B. Subjek Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono, Lampung Timur. Subyek penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono. Siswa yang dijadikan sampel penelitian untuk memperoleh data mengenai kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan keefektifan dari produk LKPD eksperimen fisika yang akan dikembangkan, yaitu kelas XI IPA 1 sebanyak 33 orang. Sekolah tersebut dipilih karena didasarkan pada hasil observasi pada tahap analisis kebutuhan. Berdasarkan analisis kebutuhan diketahui bahwa sekolah masih menggunakan LKPD konvensional dan belum terdapat LKPD eksperimen yang berorientasi *scientific literacy*.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan berpedoman dari desain penelitian pengembangan media oleh Sugiyono (2015: 409). Produk yang dihasilkan berupa LKPD berorientasi *scientific literacy* pada pokok bahasan pemantulan dan pembiasan yang dapat bermanfaat bagi guru dan siswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Langkah langkah dari desain penelitian ini meliputi : 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain Produk, 4) Validasi desain, 5) Perbaikan desain, 6) Uji coba produk, 7) Revisi produk, 8) Uji coba pemakaian, 9) Revisi desain, dan 10) Produksi massal. Secara umum prosedur pengembangan produk dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) Menurut Sugiyono (2015: 409)

1. Potensi dan Masalah

Penelitian ini berawal dari potensi dan masalah yang terjadi dalam kehidupan. Potensi adalah segala sesuatu yang pendaayagunaannya dapat memiliki nilai tambah, sedangkan masalah adalah penyimpangan yang

terjadi antara sesuatu hal yang diharapkan dengan realita atau kenyataan yang terjadi. Dilakukan penelitian yang berpotensi untuk mendapatkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran berupa LKPD berorientasi *scientific literacy*, akan tetapi masalahnya sesuai dengan fakta yang terjadi belum ada LKPD berorientasi *scientific literacy* dengan langkah yang mendukung eksperimen. Cara mengumpulkan informasi dalam penelitian ini yaitu dengan mengisi angket pada Lampiran 1a dan 1b untuk guru dan siswa di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono. Kemudian hasil dari angket yang telah diisi dianalisis dan dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan latar belakang masalah.

2. Mengumpulkan Informasi

Langkah berikutnya yaitu mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah. Setelah potensi dan masalah yang telah dikumpulkan, maka diperlukan adanya pengumpulan berbagai informasi untuk mengatasi masalah yang telah ditemukan. Informasi diperoleh dengan cara studi pustaka dengan cara membaca langsung dari buku, jurnal, dan artikel yang diakses melalui internet.

3. Desain Produk

Langkah selanjutnya membuat produk awal LKPD yang akan dibuat atau desain produk. Desain produk merupakan rancangan awal produk yang akan dikembangkan. Produk awal LKPD dibuat dengan mengidentifikasi terlebih dahulu materi dan format LKPD yang akan dihasilkan. Format

produk dibuat berdasarkan komponen *scientific literacy* yaitu konteks sains, konten sains dan proses sains.

4. Validasi Desain

Setelah produk awal selesai dibuat perlu adanya validasi desain yang terdiri dari ahli materi dan ahli desain. Ahli materi dilakukan oleh seorang Dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung. Seorang ahli materi mengevaluasi isi/materi untuk SMA atau mengkaji aspek sajian materi berupa kesesuaian materi dengan kurikulum (standar isi), kebenaran, kecukupan dan ketepatan.

Ahli desain dilakukan oleh seorang Dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung dalam mengevaluasi desain media pembelajaran. Seorang ahli desain mengkaji kaidah pemilihan kata sesuai dengan karakteristik sasaran, dan aspek kebahasaan secara menyeluruh serta bentuk, tata letak, pilihan warna komponen penyusunnya.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli desain, maka dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya diperbaiki dengan cara memperbaiki produk yang dikembangkan. Tahap ini peneliti memperbaiki kembali desain produk yang telah divalidasi.

6. Uji Coba Produk

Produk yang telah dibuat selanjutnya diuji cobakan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan telah memenuhi tujuan sebelum tahap uji coba pemakaian. Uji coba ini merupakan uji satu lawan satu yang

bertujuan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan produk. Uji ini dilakukan oleh 3 siswa kelas XI IPA 3 SMA N 1 Bandar Sribhawono yang dipilih secara acak.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan pengujian produk, selanjutnya LKPD perlu direvisi kembali untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang masih ada. Revisi produk dilakukan untuk menyempurnakan kembali perangkat yang telah dikembangkan dan disesuaikan dengan kondisi nyata dilapangan berdasarkan hasil uji coba produk.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah melakukan perbaikan, uji coba pemakaian atau uji lapangan dilakukan dengan cara menggunakan produk pada lingkup yang lebih luas yaitu siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono. Efek atau pengaruh perlakuan yang ingin diketahui melalui uji coba produk adalah tingkat efektivitas produk hasil pengembangan sebagai media pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Tingkat efektivitas tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai *N-gain* yang telah dicapai selama proses pembelajaran hingga akhir pembelajaran. Setelah dilakukan uji coba pemakaian, dilakukan uji kelompok kecil yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatan penggunaan LKPD berorientasi *scientific literacy*. Uji kelompok kecil dilakukan dengan memberikan instrument berupa angket kepada 33 siswa kelas XI IPA 1.

9. Revisi Produk

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelemahan. Tahap uji pemakaian, sebaiknya pembuatan produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk yang dihasilkan, sehingga dapat digunakan untuk menyempurnakan produk yang telah dibuat.

10. Produk Akhir

Pembuatan produk masal berupa LKPD ini dilakukan apabila produk yang telah diuji coba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan dua macam metode pengumpulan data, meliputi:

1. Metode Angket

Metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan kriteria pendidikan, tampilan program, dan kualitas teknis. Instrumen produk meliputi dua tahap, yaitu uji validasi dan uji satu lawan satu. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data tentang kelayakan produk. Instrumen angket uji satu lawan satu digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

2. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang dihasilkan dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Tahap

ini produk digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian dua kelas di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono yaitu kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen. Kelompok kelas kontrol adalah kelompok siswa yang menerapkan pembelajaran dengan LKPD konvensional yang selama ini digunakan. Sedangkan kelompok kelas eksperimen adalah kelompok siswa (subjek penelitian) yang menerapkan atau menggunakan LKPD berorientasi *scientific literacy* hasil pengembangan. Metode tes ini menggunakan desain penelitian *pretest-posttest with non-equivalent control group design*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. *Pretest-Posttest With Non-Equivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2013: 112)

| Kelompok | Pretes | Perlakuan | Postes |
|------------|----------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | - | O ₄ |

Siswa diberikan soal (*Pretest*) sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD eksperimen berorientasi *scientific literacy* pada materi optik pokok bahasan pemantulan dan pembiasan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki siswa. Selanjutnya siswa diberikan perlakuan dan kemudian diberi soal *posttest*. Hasil perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* tersebut yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan produk.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data penelitian diperoleh, selanjutnya akan dilakukan analisis data kualitatif kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan uji statistik *non-parametrik* yaitu *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan bantuan program *SPSS 21.0*. Caranya adalah menentukan terlebih dahulu hipotesis pengujiannya yaitu:

H_0 = data terdistribusi secara normal

H_1 = data tidak terdistribusi secara normal

Pedoman pengambilan keputusan

- 1) Nilai *Asym. Sig(2-tailed)* atau Signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal.
- 2) Nilai *Asym. Sig(2-tailed)* atau Signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal

(Basrowi dkk, 2007: 78)

2. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kehomogenan dari perilaku yang diberikan kepada sampel. Ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai sig. atau Signifikansi $< 0,05$ maka sampel tidak homogen

- b. Jika nilai sig. atau Signifikansi $> 0,05$ maka sampel homogen

(Basrowi dkk, 2007: 106)

3. Uji *Independent Sample t-test*

Uji ini dilakukan untuk membandingkan dua sampel yang berbeda (bebas). *Independent Sample t-test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Untuk memudahkan pengujian hubungan antara kedua variabel maka dilakukan pengujian menggunakan *SPSS 21.0*.

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- H_0 : siswa yang menggunakan LKPD *scientific literacy* tidak memiliki keterampilan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan LKPD konvensional.
- H_1 : siswa yang menggunakan LKPD *scientific literacy* memiliki keterampilan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan LKPD konvensional.

Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 ditolak jika $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$

Berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas:

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

(Sudijono, 2010: 328)

4. Persentase hasil tes awal dan tes akhir

a. Selisih tes awal dan tes akhir

Penelitian ini memiliki dua nilai tes yaitu nilai tes awal (S_{pre}) dan nilai test akhir (S_{post}) untuk melihat keberhasilannya.

Cara menghitung selisih hasil tes adalah sebagai berikut:

$$N-gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{skorMax - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} = Skor *posttest*

S_{pre} = Skor *pretest*

$N-gain$ = selisih antara S_{post} dan S_{pre}

Pengkategorian hasil uji keefektifan adalah sebagai berikut:

Tinggi : $N-gain > 0,7$

Sedang : $0,3 < N-gain \leq 0,7$

Rendah : $N-gain \leq 0,3$

(Meltzer, 2002: 2)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Produk yang dihasilkan adalah LKPD fisika pada pokok bahasan pemantulan dan pembiasan cahaya yang disusun berdasarkan komponen *scientific literacy* yaitu konten sains, konteks sains dan proses sains dan tahapan-tahapan berpikir kreatif yang telah lulus uji validitas. Dalam penyajian LKPD terdapat fenomena dalam kehidupan sehari-hari, teori singkat tentang materi, eksperimen, pertanyaan evaluasi dan kesimpulan.
2. LKPD berorientasi *scientific literacy* yang dikembangkan memiliki skor kualitas kemenarikan 3,07 sehingga masuk kategori menarik, skor kemudahan sebesar 2,96 sehingga masuk kategori mudah, dan skor kebermanfaatan sebesar 3,10 sehingga masuk kategori bermanfaat.
3. LKPD berorientasi *scientific literacy* yang dikembangkan dinyatakan efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal ini didukung dengan data peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan skor *N-gain* untuk kelas eksperimen sebesar 0,48 (kategori sedang) dan kelas kontrol 0,20 (kategori rendah)

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka disampaikan saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan menggunakan LKPD *scientific literacy* dapat dijadikan salah satu alternatif bagi guru-guru di sekolah sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.
2. Hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifan LKPD dalam lingkup yang lebih luas.
3. LKPD tidak berisi semua pokok bahasan pada materi optik. Pokok bahasan pada LKPD hanyalah cermin cembung, lensa cembung dan dispersi cahaya. Belum ada percobaan mengenai cermin datar, cermin cekung dan lensa cekung. Diharapkan ada pihak lain yang berkenan untuk melakukan pengembangan lanjutan terhadap produk ini hingga diperoleh hasil yang lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- al-Uqshari, Yusuf. 2005. *Menjelit Dengan Kreatif*. Jakarta: Gema Insani.
- Arnyana, Ida Bagus Putu. 2006. Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Inovatif pada Pelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*. Vol. 3.No. 6.
- Asyhari, Ardian., & Hartati, Risa. 2015. Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. Vol. 04.No. 2.Hal. 181.
- Basrowi, & Soenyono. 2007. *Metode Analisis Data Sosial*. Kediri: CV. Jenggala Pustaka Utama.
- Budiningsih, T. Yulin, A. Rusilowati., & P. Warmoto. 2015. Pengembangan Buku Ajar IPA Terpadu Berorientasi Literasi Sains Materi Energy dan Suhu. Universitas Negeri Semarang. *Journal Of Innovative Science Education*. Vol. 4.No. 2.Hal. 35.
- Dewi, B. Munita. 2016. Pengembangan LKPD “Pencemaran Air” Berpendekatan Authentic Inquiry Learning Untuk Meningkatkan Keingintahuan dan Pemecahan Masalah SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Vol. 5.No. 3.Hal. 02.
- Emzir. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: PT Rajagrafindon Persada.
- Fauziah, Y. Nurul. 2011. Analisis Kemampuan Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Kelas V Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *UPI: Program Studi Pendidikan Dasar*. Vol. -.No. 2.Hal. 100.
- Hamalik, Oemar. 2012. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

- Mahfudz, Khawarizmy., & Wiyatmo, Yusman. 2016. Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Ideal Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika FMIPA UNY*. Vol. 5.No. 5.Hal. 02.
- Meltzer, David E. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*. Vol. 70.No. 12.Hal. 02.
- Munandar, Utami. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- PISA. 2000. *Measuring Student Knowledge and Skills*. [on line] Tersedia: <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33692793.pdf>. Diakses pada 17 Oktober 2016, 12:15 WIB.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rawlinson, J. Geoffrey. 1989. *Berpikir Kreatif & Sumbang Saran*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Samin, Cah. 2016. Pembiasan Cahaya. [on line] Tersedia: <http://artikelmateri.blogspot.co.id/2016/02/pembiasan-cahaya-pada-lensa-cekung-cembung-indeks-lengkap.html>. diakses pada 08 Desember 2016, 20.40 WIB.
- Sani, R.A. 2013. Inovasi Pembelajaran. [on line] Tersedia: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40904919/Buku_Inovasi_Pembelajaran_daftar_isi.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481828015&Signature=foWTieC5xtp0tn9MP0D0ygOTsm8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DBuku_Inovasi_Pembelajaran.pdf. Diakses pada 16 Desember 2016, 01.06 WIB.
- Sardiman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Sari, Maya. 2015. Proses Terjadinya Pelangi-Secara Singkat Beserta Gambar dan Jenisnya. [on line] Tersedia: <http://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/meteorologi/proses-terjadinya-pelangi>. Diakses pada 10 Desember 2016, 22.10 WIB.

- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sudijono, Anas. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanto, Y. P., Susanto, H., & Linuwih, S. 2012. Keefektifan Penggunaan Strategi *Predict, Observe, and Explain* Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. *Unnes Physics Education Journal*. Vol. 1.No. 1.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Widjajanti, Endang. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. [online] Tersedia: <http://staff.uny.ac.id/system/files/pengabdian/endang-widjajanti-lfx-ms-dr/kualitas-lks.pdf>. Diakses pada 17 Oktober 2016, 13:55 WIB.
- Yusuf. 2010. Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains. [online] Tersedia: http://www.academia.edu/download/44549475/analisis_buku_ajar.pdf. Diakses pada 04 Juni 2017, 14:20 WIB