

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA OPTIK UNTUK MELATIHKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMA

Moh. Tegar Abadi, Abd. Kholiq

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: moh.abadi16030184091@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Alat peraga adalah alat yang dapat membantu proses pembelajaran. Alat peraga sangat berperan penting dalam mendukung proses pembelajaran di sekolah yang dilakukan oleh pendidik agar proses pembelajaran peserta didik lebih efektif dan efisien. Alat peraga dapat di katakan alat bantu dalam proses pembelajaran sehingga dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam melakukan penyelidikan melalui kegiatan ilmiah, sehingga peserta didik dapat menemukan konsep sains dan mampu menciptakan kemampuan literasi sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga optik yang layak digunakan untuk melatih literasi sains peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian model DDD-E dengan tahapan meliputi perencanaan (*decide*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penilaian (*evaluate*). Sumber data yang digunakan peneliti adalah validitas kelayakan alat peraga optik yang ditelaah dua dosen ahli dari Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unesa. Hasil validitas kelayakan alat peraga optik diperoleh sebesar 92.50% dengan kategori sangat valid dan layak digunakan. Berdasarkan hasil validasi alat peraga optik dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga optik untuk melatih literasi sains peserta didik pada materi alat optik sub pokok bahasan pemantulan dan pembiasan cahaya, dapat dikatakan layak digunakan.

Kata kunci: *Alat peraga, Optik, Literasi Sains.*

Abstract

Teaching aids are tools that can help the learning process. Teaching aids play an important role in supporting the learning process in schools conducted by educators so that the learning process of students is more effective and efficient. Teaching aids can be said as aids in the learning process so that it can help students who have difficulty in conducting investigations through scientific activities, so students can find scientific concepts and be able to create scientific literacy skills of students. In this study the researchers aimed to develop teaching aids optics that are feasible to use to train students' scientific literacy. This study uses the DDD-E model research method with stages including design, design, develop, and evaluate. The data source of this research is the validity of the optical props worthiness which was examined by two expert lecturers from Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences Unesa. The results of the study on the feasibility of optical teaching aids obtained by 92.50% with a category that is very valid and worth using. Based on the results of the validation of optical modeling equipment, it can be concluded that the development of optical teaching aids to train students scientific literacy in the optical material material for the subject of reflection and refraction of light can be said to be feasible to use.

Keywords: *Teaching aids, Optics, Science Literacy.*

PENDAHULUAN

Pendidikan bertujuan untuk mengubah perilaku, sikap dan pengetahuan dengan upaya pelatihan maupun pengajaran. Pada abad 21 proses pembelajaran dapat terjadi pengintegrasian antara ilmu pengetahuan, kemampuan literasi, keterampilan, dan sikap serta penguasaan terhadap teknologi (Kemendikbud, 2017). Dalam menghadapi tantangan abad 21 sains dan teknologi

(saintek) menjadi peran penting bagi peserta didik dalam penguasaan sains dan teknologi, untuk itu perlu diadakannya perbaikan dan peningkatan kemampuan berpikir siswa yang lebih efisien, agar dapat membentuk siswa yang produktif, kreatif, berfikir ilmiah, dan inovatif dalam berbagai ilmu pengetahuan.

Kurikulum memberikan andil terbesar dalam pembentukan atau perkembangan kualitas potensi peserta

didik. Saat ini kurikulum di Indonesia menerapkan kurikulum 2013 revisi. Berdasarkan penelitian Harosid (2017) menyatakan ada tiga hal yang dapat dicapai peserta didik untuk menerapkan kurikulum 2013 terbaru yaitu kompetensi, karakter dan literasi. Karakter berhubungan dengan moral dan kinerja yang harus dilakukan dalam menghadapi keadaan lingkungan yang terus-menerus dapat berubah, namun untuk kompetensi berhubungan dengan bagaimana cara menghadapi tantangan yang lebih kompleks, sedangkan literasi berhubungan dengan literasi baca tulis, literasi sains, dan literasi teknologi informasi dengan menerapkan kemampuan dan keterampilan inti pada kehidupan sehari-hari.

Literasi sains merupakan suatu kemampuan dalam melibatkan masalah dengan isu-isu yang berhubungan dengan (saintek) ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai warga yang reflektif (OECD, 2015). Literasi sains ditandai dengan kapasitas untuk memanfaatkan pengetahuan sains sehingga dapat mengetahui suatu pertanyaan, mendapatkan informasi terbaru, menjabarkan fenomena ilmiah, dan dapat menyimpulkan melalui bukti-bukti ilmiah. Fakta hasil PISA 2018 pada kategori literasi sains peringkat Indonesia berada di peringkat ke 71 dari total 79 negara (Kemendikbud, 2019). Peserta didik belum mampu menerapkan pengetahuan dan literasi sains yang menggunakan pemahaman sains mereka untuk mendukung solusi terkait dengan fenomena sains dan teknologi asing. Hasil penilaian PISA pada tahun 2018 terbukti bahwa kualitas pendidikan peserta didik di Indonesia masih tergolong sangat rendah, sehingga perlu untuk mengevaluasi maupun menekankan melalui pengetahuan dan keterampilan sains kompetensi pada kurikulum 2013 dalam meningkatkan mutu pendidikan.

Pada hakikatnya proses pembelajaran merupakan suatu pesan atau materi disampaikan oleh guru maupun suatu sumber belajar ke dalam suatu simbol komunikasi visual maupun verbal. Penyampaian materi kepada peserta didik harus disusun semenarik mungkin agar peserta didik dapat termotivasi dan pembelajaran dapat bermakna bagi siswa. Untuk meningkatkan literasi sains siswa dalam memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu digantikannya buku pegangan siswa menjadi buku digital atau elektronik (Khoiriah, 2020). Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi ditunjukkan dengan memaksimalkan penggunaan media pada pembelajaran. Alat peraga sebagai media pembelajaran juga dapat dikaitkan dengan perkembangan kemajuan sains dan teknologi dalam upaya meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Alat peraga merupakan salah satu media pembelajaran yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan menarik. Guru dapat membantu pemahaman konsep siswa dengan memberi pengalaman langsung pada penggunaan alat peraga praktikum dalam menyelidiki suatu konsep (Yantidewi dkk, 2015). Hal ini sejalan dengan Shiha (2014) yang mengatakan bahwa penggunaan alat peraga membantu siswa untuk melatih kemampuan memahami materi dan soal-soal melalui pendekatan ilmiah. Alat peraga yang digunakan dalam proses pembelajaran mampu mendorong siswa dalam melakukan penyelidikan melalui kegiatan ilmiah, sehingga siswa mampu menciptakan perilaku dasar dan menemukan konsep sains.

Berdasarkan observasi pra-penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 3 Lamongan, 80% dari 30 siswa mengatakan lebih tertarik melakukan kegiatan pembelajaran di laboratorium dengan melakukan eksperimen. Siswa berpendapat bahwa melalui kegiatan eksperimen mereka dapat memahami materi yang disampaikan oleh guru. Dan berdasarkan wawancara oleh salah satu guru di SMAN 3 Lamongan menyatakan bahwa kebutuhan media atau alat peraga semua masih belum tersedia di laboratorium, dan ada salah satu mata pelajaran fisika yang belum tersedianya alat peraga yaitu pada materi alat-alat optik pada sub bahasan pemantulan dan pembiasan cahaya. Melalui temuan awal, peneliti mencoba mengembangkan alat peraga yang dapat melatih kemampuan literasi sains siswa pada materi pemantulan dan pembiasan cahaya.

Ada beberapa sekolah yang belum memiliki alat peraga optik dikarenakan pemakaian alat peraga optik yang agak rumit dan harganya cukup mahal. Sehingga alat peraga optik jarang digunakan dalam melakukan percobaan di sekolah. Berdasarkan penelitian Khoiriyah (2015) yang menyatakan bahwa peserta didik yang menggunakan alat peraga optik dirasa masih kesulitan dalam menggunakannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Oktafiani (2017) mengatakan bahwa alat peraga optik harganya sangat mahal dan sulit untuk mengoperasikan. Untuk mengatasi hal tersebut peneliti mengembangkan alat peraga optik. Spesifikasi alat peraga optik dengan memanfaatkan laser mainan yang murah dan mudah didapatkan, terdapat komponen didalam kotak sumber cahaya, diantaranya ada laser mainan, kabel penghubung, dan baterai sebesar 9V yang saling terhubung. Sehingga alat peraga optik yang dikembangkan terkesan mudah dalam mengoperasikan dan harganya sangat murah serta mudah didapatkan.

Alat optik pada sub bahasan pemantulan dan pembiasan cahaya merupakan materi fisika di kelas XI SMA. Pembelajaran sangat membutuhkan media atau alat peraga untuk dapat mencapai kedalaman materi yang bersifat abstrak. Konsep pemantulan cahaya maupun pembiasan cahaya seringkali menyebabkan siswa kesulitan untuk membayangkan letak bayangan serta ukuran bayangan jalannya sinar istimewa. Peneliti membuat alat peraga untuk menentukan pembentukan bayangan oleh sinar yang menerapkan konsep Hukum Snellius sehingga dapat melatih literasi sains peserta didik melalui pengalaman langsung pada kegiatan eksperimen.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan pada model DDD-E. Penelitian dan pengembangan model DDD-E, dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Pengembangan Model DDD-E (Sumber : Tegeh, 2014).

Pengembangan alat peraga Optik dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya pada semester genap 2019/2020. Sumber data penelitian ini adalah validator. Validator memberikan penilaian berupa data dari hasil validasi alat peraga optik yang di kembangkan. Validator dilakukan oleh 2 dosen ahli dari Jurusan Fisika Unesa. Teknik pengumpulan data dengan

menggunakan metode validasi. Teknik analisis data pada penelitian ini berupa hasil validasi kelayakan alat peraga optik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

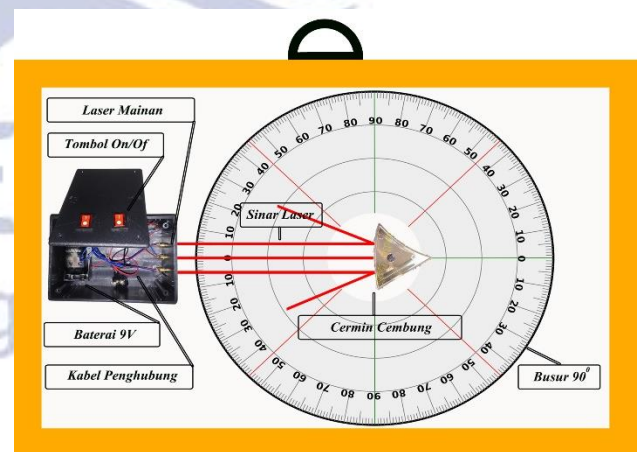
Jenis penelitian yang digunakan peneliti dalam mengembangkan alat peraga optik yang telah dihasilkan adalah penelitian pengembangan model DDD-E, meliputi empat tahapan sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Decide*)

Tahap pertama yaitu *Decide* dilakukan analisis terhadap penentuan tujuan, pemilihan materi dan sasaran penelitian yang akan dituju. Selanjutnya, peneliti melakukan studi pendahuluan ke sekolah untuk mengidentifikasi permasalahan dan melakukan analisis terkait keadaan di sekolah, yang mencakup aktivitas pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran yang dipilih adalah alat peraga untuk dikembangkan. Untuk materi yang digunakan pada penelitian ini yakni, materi alat optik sub pokok bahasan pemantulan dan pembiasan cahaya, serta pada penelitian ini peneliti menerapkan kemampuan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran.

2. Perancangan (*Design*)

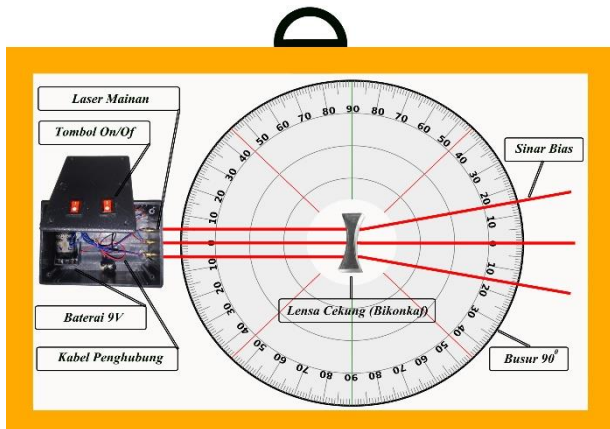
Kemudian tahap kedua yaitu *Design* dilakukan perancangan alat peraga yang dikembangkan dengan memilih materi kemudian disesuaikan pada tujuan dan kompetensi pembelajaran. Berikut hasil perancangan alat peraga optik yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Alat Peraga Optik Pada Percobaan Pemantulan Cahaya.

Pada peristiwa pemantulan cahaya terdapat tiga percobaan, pertama pemantulan cahaya pada cermin datar, kedua pemantulan cahaya pada cermin cekung, dan ketiga pemantulan cahaya pada cermin cembung. Pada peristiwa

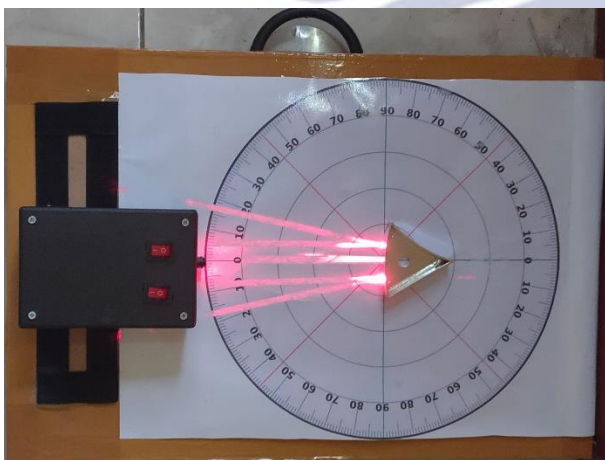
pembiasan cahaya terdapat empat percobaan, pertama pembiasan cahaya pada lensa cekung, kedua pembiasan cahaya pada lensa cembung, ketiga pembiasan cahaya pada kaca planparalel, dan keempat pembiasan cahaya pada prisma segitiga. Berikut rancangan alat peraga optik pada percobaan pembiasan cahaya dapat dilihat Gambar 3.



Gambar 3. Desain Alat Peraga Optik Pada Percobaan Pembiasan Cahaya.

3. Pengembangan (*Develop*)

Selanjutnya tahap ketiga yaitu *Develop*, dilakukan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan alat peraga optik yang valid dan layak digunakan dari saran dan masukan para ahli materi dan media. Setelah melakukan beberapa perbaikan dan masukan dari dosen ahli terhadap alat peraga optik, didapatkan hasil alat peraga seperti pada Gambar 4.

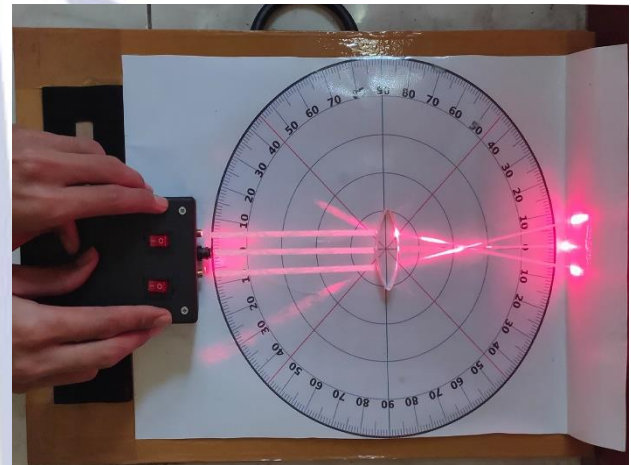


Gambar 4. Alat Peraga Optik Pada Percobaan Pemantulan Cahaya.

Alat peraga optik pada percobaan pemantulan cahaya terdiri dari beberapa komponen yang meliputi laser mainan, kotak sumber cahaya, cermin kombinasi tiga sisi busur 90° . Pada bagian kotak sumber cahaya terdapat

laser mainan yang dihubungkan baterai sebesar 9v dan tombol power untuk mengaktifkan. Cermin kombinasi terdapat tiga bagian cermin yaitu cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. Alur dalam percobaan dengan mengatur posisi antara kotak sumber cahaya dan cermin, kemudian menyalakan saklar sehingga dapat diketahui letak bayangan cahaya yang keluar dari sinar laser.

Hasil alat peraga pada percobaan pemantulan cahaya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Alat Peraga Optik Pada Percobaan Pembiasan Cahaya.

Pada percobaan pembiasan cahaya terdiri dari beberapa komponen yang meliputi laser mainan, kotak sumber cahaya, lensa cekung, lensa cembung, kaca planparalel, prisma segitiga, dan busur 90° . Pada bagian kotak sumber cahaya terdapat laser mainan yang dihubungkan baterai sebesar 9v dan tombol power untuk mengaktifkan. Alur percobaannya sama dengan mengatur posisi antara kotak sumber cahaya dan objek, kemudian menyalakan saklar sehingga dapat diketahui letak bayangan cahaya yang keluar dari sinar laser.

4. Penilaian (*Evaluation*)

Pada tahap keempat yaitu *Evaluation* dilakukan penilaian alat peraga optik yang dikembangkan diperoleh hasil berupa alat peraga optik yang layak untuk melatih literasi sains peserta didik.

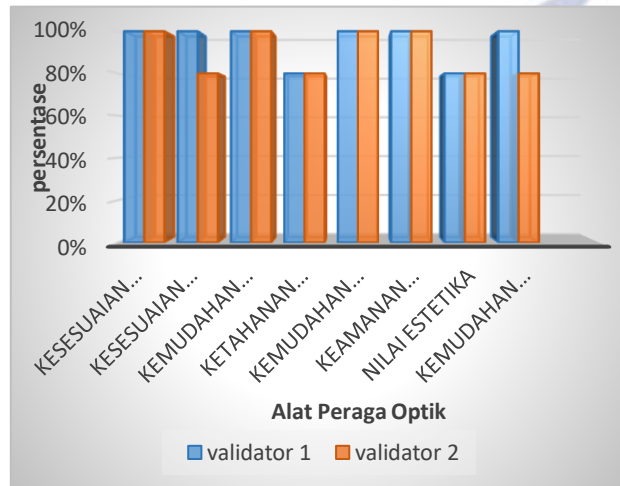
Penilaian Para Ahli Pada Hasil Kelayakan Alat Peraga

Hasil kelayakan alat peraga dapat dilihat pada hasil dari validitas alat peraga optik oleh pakar ahli dari Jurusan Fisika F-MIPA Unesa. Adapun saran dari dua orang validator terhadap alat peraga optik sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Telaah Alat Peraga

Bagian Telaah	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Celah Lurus	Tidak Ada Celah Lurus	Ada Celah Lurus
Pemfokusan Cahaya	Tidak Ada Pemfokusan Cahaya	Ada Pemfokusan Cahaya

Selanjutnya, validator memberikan validasi yang terdapat pada lembar validasi. Hasil penilaian dari kedua validator dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Persentase Alat Peraga Optik.

Selanjutnya dilakukan rekapitulasi hasil alat peraga optik yang dikembangkan. Berikut rekapitulasi hasil validasi alat peraga optik dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi Kelayakan alat Peraga Optik.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	Kesesuaian Dengan Konsep Yang Diajarkan	10
2	Kesesuaian Dengan Perkembangan Intelektual Peserta Didik	9
3	Kemudahan Perawatan Alat	10
4	Ketahanan Komponen Dalam Kedudukannya	8
5	Kemudahan Pengoperasian Alat	10
6	Keamanan Penggunaan Alat	10
7	Nilai Estetika (Warna dan Bentuk)	8
8	Kemudahan Mencari, Mengambil, dan Menyimpan Alat	9
	Total	74
	Persentase	92.50%

Berdasarkan pada Tabel 2 terdapat delapan aspek instrument penilaian alat peraga optik yang diberikan kepada validator. Untuk aspek kesesuaian dengan konsep yang diajarkan diperoleh persentase sebesar 100% dengan memenuhi kriteria sangat valid, pada aspek kesesuaian dengan perkembangan intelektual diperoleh persentase sebesar 90% dengan memenuhi kriteria sangat valid, aspek kemudahan perawatan alat diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid, pada aspek ketahanan komponen pada kedudukannya diperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori sangat valid, pada aspek kemudahan pengoperasian alat diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid, pada aspek keamanan dalam menggunakan alat diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid, pada aspek nilai estetika (warna dan bentuk) diperoleh persentase 80% dengan kriteria valid, dan aspek kemudahan mencari, mengambil, dan menyimpan alat diperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori sangat valid.

Berdasarkan hasil validasi dari kedua validator pada Tabel 2, alat peraga optik yang telah dikembangkan dapat dinyatakan layak digunakan dengan persentase sebesar 92.50%. Berdasarkan persentase kelayakan alat peraga menurut Riduwan (2015) bahwa alat peraga optik yang telah dikembangkan dapat dinyatakan layak digunakan dengan kategori sangat valid.

Kelebihan alat peraga optik secara kontekstual adalah memiliki kesesuaian pada konsep yang diajarkan dan sesuai pada perkembangan intelektual peserta didik. Alat peraga optik yang telah dikembangkan dapat menjelaskan konsep dalam suatu percobaan. Penelitian ini juga dapat menjelaskan mengenai konsep Hukum Snellius pada pemantulan dan pembiasan cahaya. Alat peraga optik yang telah dikembangkan juga dapat mendukung untuk menambah minat peserta didik dalam melakukan kegiatan eksperimen. Peserta didik dapat mendalami konsep pemantulan dan pembiasan cahaya dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan melalui kegiatan eksperimen (Susanti, 2015). Sedangkan kelebihan secara konstruk, alat peraga optik yang telah dikembangkan dapat menampilkan data secara langsung, sehingga peserta didik mampu mengamati proses pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya. Cukup mudah dalam mengoperasikan alat peraga optik dan terbuat dari komponen bahan yang mudah didapatkan, dan sangat murah, sehingga untuk membuat alat peraga optik tidak perlu menghabiskan biaya yang sangat besar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Oktafiani (2017) mengatakan bahwa alat peraga

optik yang digunakan terbilang sangat mudah dalam mengoperasikannya harganya cukup terjangkau.

Kekurangan dalam menggunakan alat peraga optik secara konstruk adalah pengaturan cahaya yang kurang maksimal, hal ini terjadi karena adanya pengaruh cahaya luar yang masuk, sehingga pada saat pengambilan data sebaiknya dilakukan di ruangan yang gelap. Berdasarkan penelitian Putra (2015) mengatakan bahwa alat peraga yang dikembangkan sebaiknya diterapkan pada jangkauan ruang yang tertutup agar diketahui efektifitasnya.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga optik yang telah dikembangkan untuk melatih literasi sains peserta didik pada materi alat optik sub pokok bahasan pemantulan dan pembiasan cahaya, dapat dikatakan layak untuk digunakan, dengan validitas alat peraga sebesar 92.50% dengan kategori sangat valid.

DAFTAR PUSTAKA

Furio, D., Fleck, S., Bousquet, B., Guillet, J.-P., Canioni, L., & Hachet, M. (2017). *HOBIT. Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '17*. the 2017 CHI Conference.

Giancoli, Douglas C. (2001). *Fisika. Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Harosid, Harun. 2018. *Kurikulum 2013 Revisi 2017*. Kemendikbud Republik Indonesia.

Hopper, C., & Sieradzan, A. (2008). *Yellow He-Ne going red: A one-minute optics demonstration*. American Journal of Physics, 76(6), 596–598. Retrieved from

Kemendikbud. (2017). *Panduan Gerakan Literasi Nasional*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kemendikbud. (2019). *Hasil PISA Indonesia 2018*. SIARAN PERS Nomor: 397/Sipres/A5.3 /XII/ 2019.

Khoiriah, M., & Kholiq, A. (2020). *Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbantuan E-Book Literasi Sains Pada Materi Fluida Dinamis*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). Vol. 09 No. 01.

Khoiriyah, I., Rosidin, U., & Suana, W. (2015). *Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan Phet Simulation Dan Kit Optika Melalui Inkuiri*

Terbimbing. Jurnal Pembelajaran Fisika. Vol 03 No. 05.

Ndihokubwayo, K., Uwamahoro, J., Ndayambaje, I., & Ralph, M. (2020). *Light phenomena conceptual assessment: an inventory tool for teachers*. Physics Education, 55(3), 35009.

OECD. (2015). *PISA 2015 draft science framework*. Framework literasi saintifik PISA 2015. OECD.

Oktafiani, Putri. (2017). *Pengembangan Alat Peraga Kit Optik Serbaguna (AP-KOS) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA. Vol. 03 No. 02.

Putra, A. Y., & Prabowo. (2015). *Pengembangan Alat Peraga Bangku Optik Untuk Menunjang Kegiatan Pembelajaran Fisika Pada Sub Pokok Bahasan Lensa*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). Vol. 04 No. 02.

Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta CV.

Shiha S. N., & Prabowo. (2014). *Pengembangan Alat Peraga Percepatan Benda Untuk Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). Vol. 03 No. 02.

Susanti, W. E., & Prabowo. (2015). *Pengembangan Alat Peraga Uji Indeks Bias Zat Cair Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Sub Materi Pemantulan Dan Pembiasan*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). Vol. 04 No. 02.

Tegeh, I M., Kirna I M. (2014). *Metode Penelitian Pengembangan Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.

Yantidewi, M., Prastowo, T., Sunarti, T., & Deta, U. A. (2018). *Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Mesin Stirling Untuk Guru Fisika SMA*. Journal ABDI. Vol.4 No.1, hal. 51-54.