

PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS VIRTUAL LABORATORIUM PADA MATERI OPTIK

Ratna Tanjung¹, Haida Aritonang,²

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan

ratna.tg@gmail.com, haidaaritonangmarley@gmail.com

ABSTRAK

Pendidikan dituntut harus dapat menyentuh potensi nurani maupun potensi kompetisi seorang peserta didik. Dalam mencapai pendidikan dibutuhkan pedoman yang berisi kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk tercapainya pembelajaran dinamakan LKPD. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Adiankoting peneliti memperoleh informasi bahwa selama masa pandemi covid19 ini praktikum secara real tidak dapat berlangsung. Dengan adanya masalah tersebut peneliti melakukan penelitian. Tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD berbasis Virtual Laboratorium pada materi pokok optik (pemantulan cahaya). Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4-D. Penelitian dilakukan pada kelas XI MIA2 di SMA Negeri 1 Adiankoting. Diperoleh hasil penelitian LKPD berbasis virtual laboratorium pada materi Optik kelas XI yang telah dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan BSNP dengan memperoleh persentase hasil validasi ahli materi 90% dan ahli media 90% dengan masing-masing persentase tersebut termasuk dalam kriteria sangat layak/valid. LKPD berbasis virtual laboratorium dapat menggantikan praktikum langsung/real, diketahui melalui respon siswa, guru, dan peningkatan hasil belajar siswa. Respon siswa terhadap kepraktisan menggunakan LKPD berbasis virtual laboratorium pada kelompok kecil diperoleh rata-rata 91% dan kelompok besar 94% yang tergolong dalam kategori sangat praktis. Hasil belajar siswa menggunakan LKPD berbasis virtual laboratorium memperoleh nilai N-gain 0,6 yaitu dalam kategori sedang.

Kata kunci : LKPD, Virtual Laboratorium, Optik, Hasil Belajar

ABSTRACT

Education is required to be able to touch the potential conscience and competition potential of a student. In achieving education, guidelines are needed that contain activities aimed at achieving learning called LKPD. Based on the results of the needs analysis that has been carried out by researchers at SMA Negeri 1 Adiankoting, the researchers obtained information that during the COVID-19 pandemic, real practicum could not take place. With these problems the researchers conducted research. The aim of this research is to produce LKPD based on Virtual Laboratory on the subject matter of optics (light reflection). The type of research used is Research and Development (R&D) with a 4-D model. The study was conducted in class XI MIA2 at SMA Negeri 1 Adiankoting. The results of the LKPD research based on virtual laboratories on optical class XI materials that have been developed meet the BSNP eligibility criteria by obtaining a percentage of 90% material expert validation results and 90% media experts with each percentage included in the very feasible/valid criteria. LKPD based on virtual laboratories can replace direct/real practicum, it is known through the responses of students, teachers, and improvement of student learning outcomes. Students' responses to the practicality of using LKPD based on virtual laboratories in small groups obtained an average of 91% and 94% for large groups which belonged to the very practical category. Student learning outcomes using LKPD based on virtual laboratories obtained an N-gain value of 0.6, which is in the medium category.

Keywords: LKPD, Virtual Laboratory, Optics, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bentuk penerapan budaya manusia yang dinamis dan sarat dengan perbaikan. Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang kerangka pendidikan umum menyatakan bahwa kapasitas sekolah umum untuk menumbuhkan kemampuan dan membentuk pribadi dan peradaban negara yang terhormat dengan memperhatikan keberadaan keilmuan negara tersebut Pendidikan yang dapat meningkatkan potensi para peserta didik yaitu pendidikan yang sesuai dengan Badan Standar Nasional

Pendidikan (BSNP). Standar Pendidikan di Indonesia dilaksanakan oleh satuan pendidikan yang didasarkan pada delapan Standar Pendidikan Nasional. Tiga poin standar pendidikan berkaitan langsung dengan penjaminan kualitas pembelajaran di dalam kelas ; yaitu (1) standar kompetensi lulusan yaitu standar mengenai kemampuan pesertadidik termasuk aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, (2) standar isi pendidikan yaitu keluasan dan kedalaman minimal materi pelajaran pada satuan pendidikan, dan (3) standar proses pendidikan yaitu standar yang

dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan pembelajaran mulai dari perencanaan pelaksanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian dan pengawasan terhadap ketiganya.

Bahan ajar merupakan salah satu alat komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran. Contoh bahan ajar adalah Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang digunakan sebagai sarana dalam proses pembelajaran untuk menyajikan materi pelajaran. LKPD merupakan pedoman untuk peserta didik agar dapat melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri dan aktif (Novelia *et al.*, 2017). Praktikum adalah kegiatan yang sangat penting dalam pembelajaran fisika yang dapat memberikan pengalaman kepada peserta didik, baik praktikum di dalam kelas atau di lingkungan lainnya (rahmi, cahnia 2018). Laboratorium terbagi menjadi dua yaitu laboratorium real dan laboratorium virtual. Laboratorium Virtual yaitu laboratorium dimana didalamnya digunakan simulasi untuk menampilkan proses eksperimen (hermansyah 2015).

Dalam situasi covid 19 sistem pembelajaran dilaksanakan melalui perangkat Handphone (Hp) atau laptop yang terhubung dengan koneksi jaringan internet. Walaupun dalam situasi pandemi covid 19 ini pembelajaran tetap harus berlangsung dan hasil belajar yang diperoleh harus semaksimal mungkin. Guru harus memastikan kegiatan belajar mengajar tetap berjalan meskipun siswa berada di rumah, solusinya guru dapat mendesain media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media online. Peneliti sebelumnya melakukan penelitian yang berhubungan dengan penggunaan laboratorium virtual seperti dalam jurnal yang di tulis oleh Hermansyah *et al.*, 2015, N S Ajiet *al.*, 2017, Osin *et al.*, 2019 dan lain-lain. Hasil penelitian mengenai Pengembangan LKPD berbasis virtual laboratorium cocok untuk dikembangkan, terbukti keefektif-an nya, dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Melalui analisis kebutuhan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Adiankoting diperoleh informasi bahwa hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika belum dapat dikatakan tuntas secara keseluruhan, LKPD yang digunakan berisi soal latihan dan selama masa pandemi Covid 19 ini praktikum tidak dapat dilakukan secara langsung sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan penelitian : Untuk menghasilkan LKPD berbasis Virtual Laboratorium pada

materi pokok alat optik di SMA Negeri 1 Adiankoting T.P. 2020/2021.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Model prosedur yang digunakan yaitu model 4-D dari Thiagaraja *et al* (1974). Model pengembangan 4-D yaitu pendefinisian/*define*, perancangan/*design*, pengembangan/*develop*, dan penyebaran/*disseminate*. Uji coba produk dilakukan di SMA N 1 Adiankoting yang beralamat di Jl. Tarutung- sibolga KM 26 kec. Adiankoting, Kab. Tapanuli Utara, Sumatera Utara. Uji coba ini dilakukan pada kelas XI MIA2.

Instrument dalam penelitian ini adalah:

1. Angket penilaian kelayakan/ kevalid-an LKPD yang akan dibagikan kepada responden dalam penelitian ini yaitu dosen fisika..
2. Angket Respon Guru dan siswa terhadap LKPD
3. Soal tes kemampuan siswa menggunakan LKPD berbasis Virtual Laboratorium

Angket Kevalid-an /kelayakan menggunakan rentang skor 1-5. Setiap pilihan jawaban diberi skor sebagai berikut: (1) Sangat kurang/sangat tidak sesuai; (2) Tidak baik/tidak layak; (3) Cukup baik/cukup layak; (4) layak; (5) Sangat baik/sangat layak.

Teknik analisis data yang digunakan disesuaikan dengan data yang didapat. Yaitu data angket dari validator dan guru fisika serta siswa kelas XI. Analisis kualitatif dilakukan dengan mengelompokkan data dari data kualitatif yang berupa saran, atau ide untuk pengembangan yang terkandung dalam angket. Teknik ini digunakan untuk mengolah data dari hasil validasi ahli materi, ahli media, guru fisika dan siswa berupa masukan atau komentar sehubungan dengan peningkatan LKPD Berbasis Virtual Laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Defenisi (*Define*)

Tahapan *define* dilakukan di perpustakaan fmipa UNIMED Tahapan ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu: (1) Analisis Kebutuhan. Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dan observasi di SMA Negeri 1 Adiankoting. peneliti menemukan masalah yaitu kurangnya pelaksanaan praktikum terhadap mata pelajaran fisika khususnya pada materi Optik.

Perancangan (*Design*)

Tahap ini terdiri dari beberapa langkah antara lain, yaitu (1) Penyusunan Materi. Pada tahap ini peneliti memilih materi yang sesuai

dengan silabus yang digunakan di SMA Negeri 1 Adiankoting. Materi yang disajikan dan dikembangkan di dalam LKPD berbasis *Virtual Laboratorium* adalah materi untuk kelas XI yaitu materi Optik. (2) Pemilihan Format. Jenis kertas yang digunakan dalam pembuatan LKPD adalah A4, jenis huruf yang digunakan yaitu *Calibri (Body dan Times New Roman* dengan ukuran 11 pt, 12 pt dan 18 pt. Jenis huruf untuk cover yaitu *Arial Black, Arial Rounded MT Bold, Berlin Sans FB, Century Schoolbook* ukuran 40 pt, 11 pt, 18 pt.

Pengembangan (Develop)

Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase aspek kelayakan isi 90%, aspek kelayakan penyajian 85% dan aspek keterbacaan 95% dengan persentase rata-rata yaitu 90%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kevalid-an LKPD, maka skor penilaian ahli materi termasuk dalam kriteria sangat valid. Penilaian ahli materi dapat dilihat pada Diagram 4.2

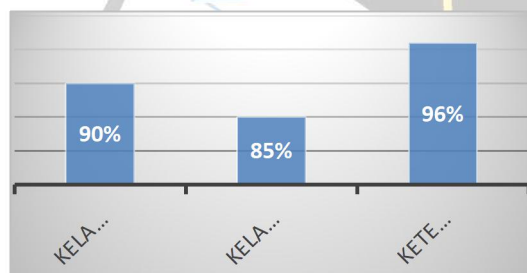


Diagram 4.2 Hasil Tingkat Kelayakan LKPD oleh Ahli Materi

Hasil validasi ahli media

Hasil penilaian ahli media, LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti mendapatkan persentase aspek tampilan LKPD 100%, aspek kelayakan penyajian virtual Laboratorium 87%, aspek kegrafikan 76% dan aspek kebahasaan 100% dengan persentase rata-rata yaitu 90%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kelayakan, maka skor pencapaian ini termasuk dalam kriteria sangat valid. Data penilaian ahli media dapat dilihat pada Diagram 4.3 dibawah.

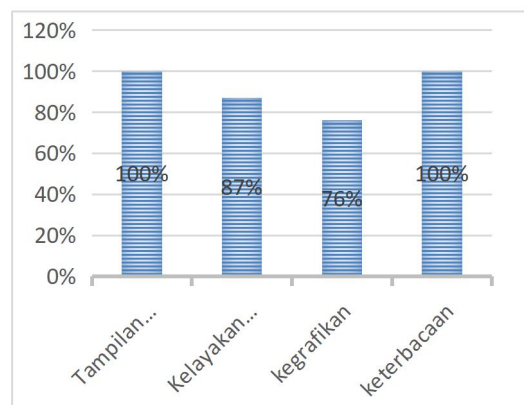


Diagram 4.3 Hasil Tingkat Kelayakan LKPD oleh Ahli Media

Hasil respon guru fisika

Berdasarkan respon guru bidang studi, LKPD yang telah dikembangkan mendapat persentase aspek kesesuaian LKPD 75%, aspek penyajian LKPD 71% dan untuk aspek komponen *Virtual laboratorium* 86% dengan rata-rata aspek 77%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kelayakan LKPD, maka skor yang diperoleh mencapai kategori layak (Lampiran 15). Hasil penilaian guru bidang studi dapat dilihat pada Diagram 4.4 berikut

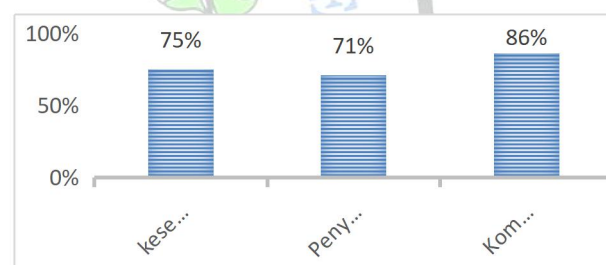


Diagram 4.4 Respon Guru Bidang Studi terhadap LKPD

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba produk LKPD kelompok kecil dilakukan kepada 8 orang peserta didik. Hasil respon peserta didik untuk uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Diagram 4.5 berikut

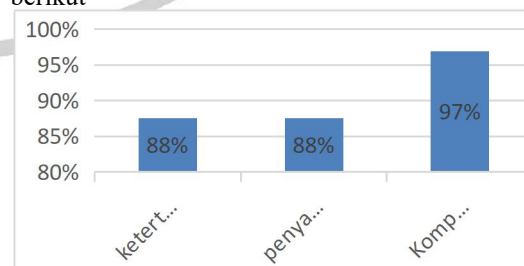


Diagram 4.5 Hasil Respon Siswa Pada Kelompok Kecil

Berdasarkan Diagram 4.5 diperoleh respon peserta didik untuk aspek ketertarikan 88%, aspek penyajian LKPD 88% dan untuk aspek komponen *Virtual Laboratorium* 97% sehingga

respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan berdasarkan beberapa aspek memperoleh rata-rata 91%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kepraktisan LKPD, maka skor yang diperoleh mencapai kategori sangat praktis

Hasil Uji coba skala besar

Uji coba LKPD kelompok besar dilakukan kepada 35 orang peserta didik di kelas XI MIA2 SMA Negeri 1 Adiankoting. Hasil respon peserta didik untuk aspek ketertarikan 94%, aspek penyajian LKPD memperoleh 93% dan untuk aspek komponen pembelajaran berbasis *Virtual laboratorium* memperoleh 96% sehingga respon peserta didik mengenai LKPD yang dikembangkan dengan beberapa aspek diperoleh rata-rata 94%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kepraktisan LKPD, maka skor yang diperoleh mencapai kategori sangat praktis. Respon peserta didik untuk uji coba kelompok besar dapat dilihat pada Diagram 4.6 berikut

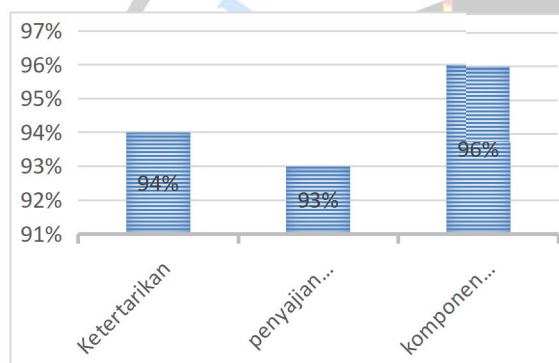


Diagram 4.6 Hasil Uji Kelayakan LKPD Pada Kelompok Besar

Hasil Test kemampuan siswa

Hasil Peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan LKPD berbasis Virtual Laboratorium di peroleh dengan memberikan 5 soal essay sebagai pretest dan posttest pada siswa kelas XI Mia 2 di SMA negeri 1 Adiankoting dengan materi Optik. Nilai rata-rata pretest dan posttest dapat dilihat pada Diagram 4.7 berikut

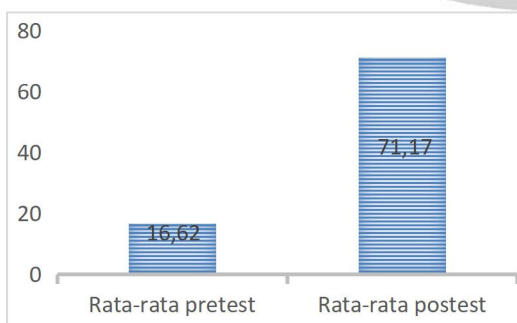


Diagram 4.7 Rata-rata Pretest Dan Posttest

Rata-rata nilai pretest siswa yaitu 16,62 dan setelah di beri perlakuan yaitu melakukan pembelajaran dengan menggunakan panduan LKPD berbasis Virtual laboratorium diperoleh rata-rata nilai post test yaitu 71,17. Lalu diperoleh nilai n-gain 0.65. Dimana nilai n-gain tersebut dikategorikan pada kategori sedang.

Nilai Virtual Laboratorium

Dengan melihat panduan yang terdapat pada LKPD dimana siswa memperoleh nilai rata-rata pada tahap mengamati, menanya, virtual lab, asosiasi, presentasi dan latihan secara berturut – turut yaitu 78; 80; 79;76;77; 78. Khusus nya pada nilai percobaan menggunakan virtual Laboratorium dengan memperoleh rata-rata 79 dapat dikategorikan baik. Perhatikan Diagram 4.8

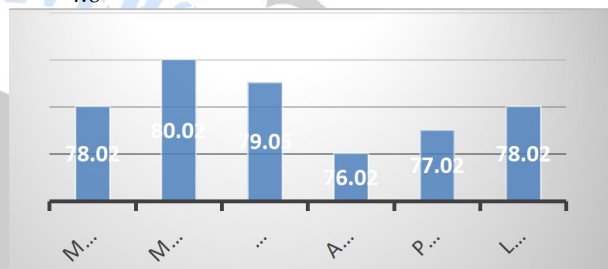


Diagram 4.8 Nilai Siswa menggunakan LKPD berbasis Virtual Lab

Penyebaran/ Disseminate

Pada tahap penyebaran ini peneliti melakukan publikasi LKPD ke situs web dan ke YouTube di mana di dalam YouTube kita dapat untuk mendownload LKPD tersebut dan melakukan praktikum online menggunakan panduan dari LKPD hanya dengan mengklik Link di bawah ini :

Youtube : <https://youtu.be/LrDmQ8Zoaxs>
Web : <https://www.academia.edu/search?q=lkpd%20optik>

Pembahasan

Produk dari penelitian ini yaitu LKPD berbasis Virtual laboratorium materi optik. Metode yang digunakan peneliti yaitu metode *Research and Development* (R&D). Produk LKPD yang dikembangkan terdapat tiga bagian yaitu: bagian halaman pendahuluan, isi dan penutup. Bagian halaman pendahuluan terdapat cover, kata pengantar dan daftar isi, bagian kedua (isi) berisi panduan LKPD, materi optik, rangkuman materi dan contoh soal, dan bagian ketiga berupa soal mandiri dan daftar pustaka. Hasil Validasi oaleh ahli matei dan ahli media di kelompokkan berdasarkan beberapa aspek yaitu:

Aspek keterbacaan ahli materi dan aspek kebahasaan ahli media berfokus pada penilaian penggunaan bahasa dalam LKPD. Hasil aspek keterbacaan oleh ahli media 100% dan aspek

keterbacaan oleh ahli materi 96% LKPD menggunakan bahasa yang efektif serta keterpaduan antar paragraf sesuai dengan kaidah EYD dan ketepatan struktur kalimat sesuai dengan materi Optik. Ini sesuai dengan standar bahasa atau keterbacaan dalam bahan ajar termasuk penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan bahasa dan kemudahan untuk dibaca yang dinyatakan dalam BNSP (2013).

Ditinjau dari aspek kelayakan penyajian oleh ahli materi dan ahli media diperoleh persentase 85%, 87%. LKPD menyajikan kegiatan sesuai dengan kebutuhan untuk melakukan Virtual laboratorium dimulai dari mengamati, menanya, mengasosiasi, menemukan hingga menyimpulkan kemudian mempresentasikan dengan melibatkan peserta didik secara aktif. Setelah dilakukan uji coba diperoleh respon guru dan peserta didik. Respon guru bidang studi dengan menggunakan 1 responden yang menilai LKPD berdasarkan 18 indikator. Didapat persentase aspek kesesuaian isi 75% adapun LKPD berisikan kegiatan yang mampu mengembangkan kemampuan baik individual maupun kelompok seperti kemampuan kognitif, berkomunikasi social, emosional, moral serta estetika contohnya membuat hipotesis dan membuktikannya dengan melakukan praktikum setelah itu menjawab pertanyaan yang ada. Rangkuman materi yang diberikan sesuai dengan KI, KD, tujuan pembelajaran yang dibuat berwarna dan semenarik mungkin. Aspek penyajian 71%, LKPD menyajikan kegiatan yang dimana peserta didik dapat melakukan di sekolah maupun di rumah karena alat dan bahan yang digunakan dapat ditemukan dengan mudah seperti kegiatan mengamati, mengetahui perbedaan bayangan antara bagian dalam dan bagian luar sendok makan. Kegiatan ini hanya membutuhkan sendok makan, alat tulis untuk menulis hasil pengamatan. Terakhir aspek pembelajaran 86%, LKPD memberikan pembelajaran berbasis *virtual laboratorium* dengan mengklik link yang tersedia di tabel percobaan LKPD maka siswa akan terhubung ke virtual laboratorium selanjutnya melakukan percobaan dengan variasi yang ada pada LKPD lalu mengumpulkan data dari kegiatan praktikum dan mengolah data pada tahap percobaan/praktikum lalu pada tahap asosiasi siswa diajak mengolah data yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan dan membuat perbedaan antara cermin datar, cekung dan cembung baik secara jarak, tinggi, dan fokus lensa kemudian tahap presentasi yaitu siswa diajak berpartisipasi untuk saling berdiskusi mengenai percobaan yang telah mereka lakukan

kemudian menarik kesimpulan dari kegiatan yang dimana tahapan-tahapan yang dilakukan menuntut peserta didik untuk aktif.

Kemudian untuk uji kelompok kecil dilakukan dengan menggunakan 8 responden dan untuk uji kelompok besar dengan menggunakan 35 responden yang menilai LKPD berdasarkan 20 indikator yang sama. Ditinjau dari aspek ketertarikan kelompok kecil memperoleh 88% dan kelompok besar 94%. Hal ini menunjukkan bahwa ketertarikan peserta didik terhadap LKPD tinggi. LKPD menyajikan kegiatan dimana lebih banyak melakukan kegiatan untuk menemukan sendiri konsep seperti terdapat kegiatan ilmiah. Sebelum menjawab pertanyaan yang ada peserta didik terlebih dahulu melakukan percobaan, kemudian hasil temuan digunakan untuk menjawab pertanyaan dan terakhir menarik kesimpulan. Terlebih lagi percobaan yang diberikan adalah percobaan sederhana dan menarik minat siswa untuk mencoba praktikum melalui handphone/smart phone yang dapat dilakukan di sekolah maupun di rumah dalam kegiatan tampilan dan materi yang menumbuhkan rasa ingin tahu dan minat peserta didik.

Ditinjau dari aspek penyajian kelompok kecil memperoleh 88% dan kelompok besar 93%. LKPD telah menyajikan materi dengan jelas dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan di awal sebelum masuk ke dalam rangkuman materi selain itu menggunakan selain itu terdapat fenomena sehari-hari yang biasa ditemukan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari seperti melihat bayangan pada kedu sisi sendok makan, kegiatan ini dilengkapi tabel percobaan, langkah-langkah, dan gambar. Hal ini sesuai dengan penelitian Hendriyani & Randi (2020) dimana pelaksanaan praktikum secara mandiri dapat berjalan secara efektif apabila adanya kreativitas. peserta didik dapat menentukan secara kreatif kesesuaian alat dan pelaksanaan cara kerjanya. Serta pemilihan tema praktikum yang tepat, seperti pemilihan salah satu kegiatan praktikum yang dapat dilakukan peserta didik secara mandiri di rumah. Ditinjau dari aspek pembelajaran kelompok kecil memperoleh 97% dan kelompok besar 96%, LKPD menyajikan kegiatan pembelajaran yang mendorong dan memotivasi peserta didik untuk menemukan serta memahami konsep materi pemantulan cahaya. sebelum melakukan kegiatan peserta didik harus membaca tujuan pembelajaran, setelah itu mengerjakan uji pengetahuan yang berisikan pertanyaan dasar suhu dan kalor, kemudian membaca pendahuluan materi. Dari hasil uji coba kelompok kecil dan besar serta penilaian oleh

guru bidang studi, didapat rata-rata persentase 91%, 94% dan 77% yang menyatakan bahwa LKPD berbasis *virtual laboratory* yang dikembangkan sangat praktis. Hasil yang didapat senada dengan penelitian oleh N S Ajiat *al.*, 2017 dengan judul Pengembangan LKS Gerak Harmonik Sederhana dengan Media Virtual Laboratory Berbasis Problem Based Instruction Berbantuan yang memperoleh kategori sangat praktis. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan belajar siswa dilakukan dengan cara memberi 5 soal essay sebagai pretest soal ini diberikan sebelum adanya perlakuan atau pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* dimana rata-rata skor hasil pretest adalah 16, 62 dengan skor maksimum 100. Selanjutnya dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* setelah melakukan pembelajaran tersebut diberikan 5 soal essay sebagai posttest, di mana soal tersebut sama dengan soal pretest dan diperoleh rata-rata hasil posttest yaitu 71,17 dengan skor maksimal 100. Agar dapat mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dihitung n -gain dengan skor posttest dikurang skor pretest dibagi skor maksimal dikurang skor pretest maka diperoleh hasil N -gain 0,65 yang dapat dikategorikan dengan kategori sedang. Dengan demikian LKPD berbasis *virtual laboratory* ini dapat dinyatakan meningkatkan hasil belajar siswa.

Perolehan nilai pada siswa saat menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* pada masing-masing tahap pembelajaran dalam LKPD memperoleh nilai rata-rata yang baik yaitu dalam tahap pertama mengamati siswa memperoleh nilai rata-rata 78, tahap kedua menanya dengan nilai rata-rata 80, tahap ketiga percobaan menggunakan *virtual Laboratory* dengan nilai 79, tahap keempat yaitu asosiasi dengan nilai rata-rata siswa 76, memasuki tahap kelima yaitu presentasi dengan nilai rata-rata 77, dan tahap terakhir Latihan siswa memperoleh nilai rata-rata latihan 78.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi peneliti yaitu jaringan internet yang kurang bagus di beberapa desa peserta didik, beberapa siswa juga sulit untuk aktif dalam pembelajaran daring dengan alasan tidak adanya kuota internet. Saat penelitian khususnya dalam penggunaan *virtual laboratory* siswa sedikit kesulitan karena belum terbiasa melakukan praktikum secara online.

Dalam keadaan pandemi covid 19 sekarang ini, peneliti melakukan penyebaran LKPD berbasis *virtual laboratory* ini ke internet.

Yaitu dengan mengupload di YouTube dan melalui YouTube dapat mendownload LKPD berbasis *virtual laboratory* dan dapat langsung terhubung dengan *virtual laboratory*. Selain itu peneliti juga melakukan penyebaran melalui situs web yaitu *academia* dengan tujuan mempublikasikan LKPD berbasis *virtual laboratory* sebagai salah satu perangkat pembelajaran.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu (1) LKPD berbasis *virtual laboratory* pada materi Optik yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika berdasarkan penilaian validator. (2) LKPD berbasis *virtual laboratory* Optik yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menggantikan praktikum langsung/real. Diketahui melalui respon siswa, guru, dan peningkatan kemampuan belajar siswa. (3) LKPD berbasis *virtual laboratory* Optik yang dikembangkan dalam penelitian ini tergolong dalam kategori sangat praktis diketahui melalui respon guru, respon siswa kelompok kecil dan respon siswa kelompok besar. (4) Hasil test kemampuan belajar siswa menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* memperoleh nilai N -gain 0,6 yaitu dalam kategori sedang.

Saran

(1) Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: LKPD berbasis *virtual laboratory* optik mampu meningkatkan kemampuan belajar siswa, khususnya dalam materi optik. Sehingga peneliti menyarankan LKPD berbasis *virtual Laboratory* ini digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan siswa dan sebagai alternatif pengganti praktikum langsung dimasa pandemi covid 19 ini. (2) Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan materi LKPD yaitu optik khususnya pemantulan cahaya pada cermin datar, cembung dan cekung. Disarankan bagi peneliti selanjutnya menambah materi fisika yang lebih luas dan *virtual laboratory* pada setiap materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Zaini, A. (2013). Optimalisasi Ketercapaian Standar Proses Pembelajaran untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan di SMPN Pamekasan. *Jurnal Pendidikan* 1(1): hal 1-8
- Chania, R., & Roza, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Praktikum pada Pembelajaran IPA di Madrasah Tsanawiyah. *Natural science journal*, 4(2): hal 664 – 675

- Hermansyah., Gunawan., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*(1) 2: hal 97-102
- Novelia, R., Rahimah, D., & Fachruddin, M. (2017). Penerapan model mastery Learning Berbantuan LKPD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Di Kelas VII.3 SMP Negeri 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. 1(1): hal 20-25
- Osin, A.E., Sesanti, N.R., & Marsitin, R. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Discovery Learning Pada Materi Aritmetika Sosial. *Seminar Nasional FST 2019*. 2: 9-18
- Aji .N S.,& Widodo. (2017). Pengembangan LKS Gerak Harmonik Sederhana dengan Media *Virtual Laboratory* Berbasis *Problem Based Instruction*. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* (8)1: hal 44-50

