

	<p>PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS <i>VIRTUAL LABORATORY PhET</i> DILENGKAPI KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI ASAM BASA (<i>Research And Development</i>) Febri Nurason¹, Hermansyah Amir^{*2}, Nadia Amida³ Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu *Corresponding Author: hermansyah1962@gmail.com</p>					
						

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility, student responses and the completeness of science process skills on the *PhET E-LKPD* with acid-base material. This research is a research and development that adapts the 4D model, which is limited to the third stage, namely the development stage. The data in this study were obtained from the results of interviews, material and media validation questionnaires and student response questionnaires. The population in this study were students of class XI MIPA 4 SMAN 3 Bengkulu City with 17 people. The results of the material and media test of *E-LKPD PhET* obtained values of 93.18% and 88.64% which are included in the very feasible category dan while the results of the student response test to the *PhET E-LKPD* obtained a value of 89.26% which is included in the very feasible category. The prepared *PhET E-LKPD* has been equipped with aspects of science process skills such as observing, formulating hypotheses, designing experiments, taking measurements, interpreting data, concluding, and communicating. So, it can be concluded that the *PhET E-LKPD* is suitable for use in the learning process.

Keywords: E-LKPD, PhET, Acid-Base

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, respon siswa dan kelengkapan keterampilan proses sains pada E-LKPD PhET dengan materi asam basa. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang mengadaptasi model 4D yang dibatasi sampai tahap ke 3 yaitu tahap pengembangan. Data pada penelitian ini didapatkan dari hasil wawancara, angket validasi materi dan media dan angket respon siswa. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 4 SMAN 3 Kota Bengkulu sebanyak 17 orang. Hasil uji materi dan media E-LKPD PhET diperoleh nilai 93,18% dan 88,64% yang termasuk kedalam kategori sangat layak dan hasil uji respon siswa terhadap E-LKPD PhET diperoleh nilai 89,26% yang termasuk kategori sangat layak. E-LKPD PhET yang disusun sudah dilengkapi dengan aspek-aspek keterampilan proses sains seperti mengamati, menyusun hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengukuran, menginterpretasikan data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD PhET layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: E-LKPD, PhET, Asam Basa.

PENDAHULUAN

Kimia adalah salah satu cabang dari bidang ilmu sains yang terdiri dari 3 sisi yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik [1] dimana ketiga level tersebut merupakan perwujudan dari fakta, konsep, prinsip dan hukum dalam mempelajari ilmu kimia secara utuh.

Dengan demikian, Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak pada sebagian materi dan memiliki konsep paling sederhana sampai konsep yang lebih kompleks [2] dimana konsep-konsep tersebut saling berkaitan dan memerlukan kemampuan berpikir yang baik dalam menghubungkan konsep-konsep tersebut [3].

Kemampuan berpikir siswa dalam menghubungkan beberapa konsep ilmu kimia dapat dikembangkan melalui salah satu materi kimia yaitu asam basa yang berisi konsep yang kompleks dan saling berkaitan dengan materi sebelumnya

sehingga siswa banyak kesulitan memahami materi tersebut.

Kurangnya pemahaman siswa tersebut mengakibatkan rendahnya nilai hasil belajar materi asam basa. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh peneliti bahwa masih banyak siswa yang tidak lulus KKM pada materi asam basa di SMAN 3 Kota Bengkulu.

Ilmu kimia merupakan ilmu yang berdasarkan teori dan eksperimen, karena itu dalam proses pembelajaran penting bagi guru kimia untuk memperhatikan karakteristik ilmu kimia agar siswa dapat memahami materi kimia dengan baik [3].

Akibat terjadinya pandemic COVID-19 pelaksanaan praktikum menjadi terkendala akibat adanya anjuran pemerintah berupa kebijakan belajar dari rumah atau melaksanakan

pembelajaran jarak jauh (PJJ) agar dapat tetap menaati protokol kesehatan [4].

Oleh sebab itu, banyak guru tidak melaksanakan praktikum bahkan hanya diganti tugas membuat video sehingga siswa hanya terbebani oleh tugas dan sedikit mendapatkan pengetahuan.

Adapun kegiatan praktikum di SMAN 3 Kota Bengkulu saat PJJ belum efektif dikarenakan siswa diberikan tugas praktikum sederhana yang berkaitan dengan materi kimia dan dapat dilakukan di rumah. Sehingga, siswa tidak dapat memahami materi kimia secara utuh.

Guru berperan penting dalam mengelola pembelajaran jarak jauh dengan tetap mengajarkan teori dan praktikum agar konsep-konsep kimia yang abstrak dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Praktikum yang sebelumnya berada di laboratorium dapat dilaksanakan secara daring dengan memanfaatkan aplikasi *virtual laboratory PhET* [5].

Berdasarkan survei di SMAN 3 Kota Bengkulu *virtual laboratory PhET* belum pernah dimanfaatkan sebagai pengganti praktikum riil di laboratorium sehingga diperlukan E-LKPD PhET sebagai panduan dalam memanfaatkan *virtual laboratory PhET*.

E-LKPD PhET dilengkapi dengan indikator-indikator keterampilan proses sains (KPS) agar siswa tetap bisa melatih sikap ilmiah dalam proses pembelajaran [6].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Virtual Laboratory PhET* Dilengkapi Keterampilan Proses Sains Pada Materi Asam Basa”.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. yaitu penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [7].

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Thiagarajan yang dimodifikasi menjadi 3-D, yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*) [8].

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021-Mei 2021 di Kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Kota Bengkulu tahun ajaran 2020/2021.

Subjek pada penelitian ini terdiri dari validator dan siswa. Validator terdiri dari ahli media dan ahli materi.

Uji coba respon siswa akan dilakukan kepada siswa kelas 11 MIPA 4 sebanyak 17 orang di SMAN 3 Kota Bengkulu.

Lembar validasi para ahli digunakan untuk menilai produk E-LKPD berbasis *virtual lab PhET* yang dikembangkan dengan menggunakan skala *Likert*

Tabel 1. Skala Likert Lembar Validasi Para Ahli

Skor	Penilaian
1	Tidak valid
2	Cukup valid
3	Valid
4	Sangat valid

Untuk menganalisis respon siswa terhadap pengembangan E-LKPD berbasis *virtual laboratory PhET*, peneliti menggunakan skala *Likert*. Berikut skala *Likert* untuk lembar respon siswa :

Tabel 2. Skala Likert Lembar Angket Penilaian Respon Siswa

Skor	Penilaian
1	Sangat setuju
2	Setuju
3	Tidak Setuju
4	Sangat Tidak Setuju

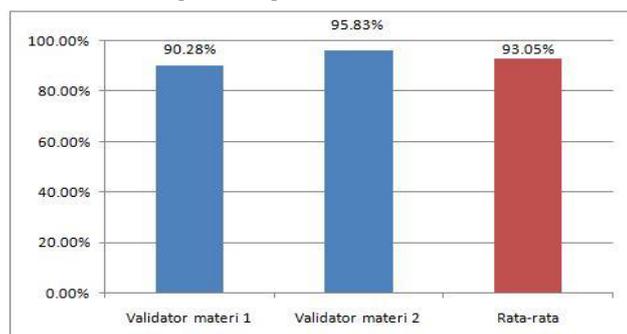
E-LKPD PhET disusun dengan indikator-indikator KPS yaitu (1). Mengamati atau Observasi, (2) Mengelompokan atau Klasifikasi , (3) Menafsirkan atau Interpretasi, (4).Meramalkan atau Prediksi, (5).Melakukan atau Komunikasi, (6).Mengajukan pertanyaan dan (7) Merencanakan , sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep kimia yang abstrak dengan melakukan praktikum secara daring menggunakan simulasi PhET [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji validasi E-LKPD PhET dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan [10].

Uji validasi dilakukan oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media, dimana validator merupakan ahli

dibidang materi dan media sehingga produk dapat diketahui kelayakannya.



Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Materi Asam-Basa

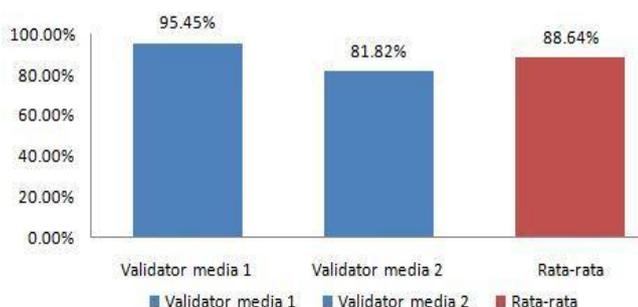
Instrument yang digunakan berupa angket yang berisi aspek-aspek yang harus ada pada E-LKPD PhET yang dikembangkan.

Berdasarkan Gambar 1 nilai rata-rata dari ahli materi 1 adalah 90,28% dan ahli materi 2 sebesar 95,83%. Nilai yang diperoleh termasuk ke dalam kategori “sangat layak” karena berada pada rentang skala 78%-100%.

Penilaian rata-rata dari validasi ahli materi 1 dan 2 yang sangat layak menunjukkan bahwa semua aspek validasi materi yang dinilai memiliki kelayakan. Sedangkan untuk nilai akhir dari keseluruhan penilaian ahli materi E-LKPD PhET ini adalah 93,05% yang termasuk kategori sangat layak.

Kategori sangat layak pada nilai akhir validasi ini menggambarkan bahwa materi sangat layak untuk dilanjutkan ke tahapan uji coba skala kecil ke siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap E-LKPD PhET.

Berdasarkan Gambar 1 nilai rata-rata dari ahli media 1 adalah 95,45% dan ahli media 2 sebesar 81,82%. Nilai yang diperoleh termasuk ke dalam kategori “sangat layak” karena berada pada rentang skala 78%-100%.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Media E-LKPD PhET

Penilaian rata-rata dari validasi ahli media 1 dan 2 yang sangat layak menunjukkan bahwa semua

aspek validasi media yang dinilai memiliki kelayakan. Sedangkan untuk nilai akhir dari keseluruhan penilaian ahli media E-LKPD PhET ini adalah 88,64% yang termasuk kategori sangat layak.

Kategori sangat layak pada nilai akhir validasi ini menggambarkan bahwa media sangat layak untuk dilanjutkan ke tahapan uji coba skala kecil ke siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap E-LKPD PhET.

Respon siswa dilakukan setelah validasi E-LKPD PhET selesai oleh ahli materi dan media.

Pengujian respon siswa terhadap E-LKPD PhET dilakukan di SMA N 3 Kota Bengkulu selama 2 hari. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui respon siswa adalah angket.

Angket respon siswa diisi setelah kegiatan pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD PhET di kelas selesai. Berikut ini hasil respon siswa terhadap E-LKPD PhET yang dikembangkan



Gambar 3. Grafik Respons Siswa Pada E-LKPD PhET

Berdasarkan hasil Gambar 3 diketahui untuk hasil penilaian dari respon siswa untuk setiap aspek adalah sebagai berikut : hasil yang didapatkan dari respon siswa untuk aspek pembelajaran, aspek komunikatif dan aspek desain adalah sebesar 89.20%, 90.63% dan 87.50%.

Nilai yang didapatkan dari respon siswa untuk semua aspek ini termasuk ke dalam kategori sangat menarik karena berada dalam rentang skala 78%-100%.

E-LKPD PHET disusun dengan memperhatikan 7 indikator keterampilan proses sains (KPS) sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep kimia yang abstrak dengan melakukan praktikum secara daring menggunakan simulasi PhET.

Indikator keterampilan proses sains merupakan acuan dalam menyusun E-LKPD PhET sehingga bagian-bagian dalam E-LKPD PhET memiliki indikator yang harus dipenuhi.

E-LKPD PHET terdiri dari 2 praktikum yaitu simulasi pengukuran pH dan simulasi indikator pH.

Pada bagian *stimulant* juga memenuhi indikator KPS 6 yaitu indikator mengajukan pertanyaan, karena dengan adanya stimulan siswa akan timbul pertanyaan yang merupakan gambaran rasa penasaran sehingga akan memotivasi siswa untuk mencari jawaban.

Bagian *Problem statement* memenuhi indikator KPS poin ke 4 yaitu meramalkan/prediksi. Pertanyaan pada *problem statement* tidak hanya menjawab permasalahan dari *stimulant* tetapi dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa untuk mengetahui fenomena-fenomena yang serupa pada *stimulant*.

Bagian *Data Collections* memenuhi indikator KPS poin ke 7 yaitu merencanakan percobaan, dimana siswa harus menyiapkan alat dan bahan sebelum melaksanakan praktikum.

Siswa juga dilatih untuk taat pada prosedur yang diberikan serta mampu memahami setiap langkah dengan benar. Siswa mampu mempersiapkan alat serta bahan sebelum melakukan kegiatan uji coba untuk membuktikan gagasan-gagasan materi uji coba.

Bagian *data processing* memenuhi indikator KPS poin ke 2 yaitu mengelompokan/klasifikasi yang memuat pertanyaan mengenai hasil kegiatan praktikum berdasarkan teori yang benar.

Bagian *Verification* dan *Generalization* memenuhi indikator KPS poin ke 3 yaitu menafsirkan/interpretasi. Bagian *Verification* dan *Generalization* yang harus diisi oleh peserta didik mengenai keterkaitan antara hasil kegiatan praktikum dengan teori yang valid. Setelah diperoleh keterkaitannya, peserta didik lalu dapat menulis kesimpulan dari kegiatan praktikum pada kolom *Generalization*.

E-LKPD PHET yang dikembangkan menggunakan aplikasi *flip pdf professional* sehingga tampilan produk layaknya buku dan menarik. Aplikasi *flip pdf professional* mempunyai kelebihan yaitu dapat menyisipkan video, animasi, gambar, audio dan link [9]. Selain itu, aplikasi ini dapat menyimpan E-LKPD PHET dalam bentuk html dan swf sehingga E-LKPD PHET dapat dibuka secara *online* maupun *offline* [11].

E-LKPD PHET ini dapat dibuka secara *offline* di laptop dengan format *app*, *exe* dan secara *online* melalui *handphone* dengan *scan* kode QR atau klik link yang disediakan sehingga siswa dapat memilih untuk mengoperasikan E-LKPD PHET [12].

Aplikasi *flip pdf professional* dapat digunakan secara gratis sebanyak lima kali konversi produk E-LKPD PHET dalam satu email, namun bisa lebih lima kali dengan berbayar [13].

Selain itu, dapat memasukan *link* kedalam produk, link yang dimasukan pada E-LKPD PhET yaitu link simulasi PhET praktikum pengukuran pH dan indikator pH serta link jawaban yang berisi google form sebagai tempat siswa menjawab semua pertanyaan pada E-LKPD PhET [14].

Link jawaban ini disertakan pada produk agar siswa dapat menjawab pertanyaan dengan lembar yang luas karena lembar jawaban pada produk terbatas. Link jawaban terletak di bagian sudut kanan atas setiap pertanyaan pada E-LKPD PhET.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan E-LKPD PhET yang sudah dilakukan, diperoleh nilai rata-rata penilaian ahli materi dan ahli media sebesar 93,18% dan 88,64% yang termasuk dalam kategori sangat layak karena termasuk dalam rentang skala 78%-100%.

Uji respon siswa berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata uji respon siswa sebesar 89,26% yang termasuk dalam kategori sangat menarik karena termasuk dalam rentang skala 78%-100%. Siswa juga memberikan saran dan komentar yang positif terhadap E-LKPD sehingga E-LKPD yang dihasilkan sudah layak untuk dijadikan sumber belajar disekolah.

Produk berupa E-LKPD PhET yang disusun sudah dilengkapi dengan aspek-aspek keterampilan proses sains sehingga layak untuk menjadi bahan ajar bagi siswa.

SARAN

Peneliti selanjutnya sebaiknya dapat mengembangkan produk yang sama dengan materi yang berbeda. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan produk ketahap produksi massal.

Instrumen penelitian Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen berupa pernyataan tertutup yang di ukur dengan teknik skala *Likert*. Peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan pertanyaan terbuka agar mendapatkan jawaban dan saran yang lebih mendalam dari siswa, guru dan validator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indrayani, P., Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya

- dengan Pendekatan Mikroskopik, *Jurnal Pendidikan Sains*, 2013, 1(2): 208-216.
- [2] Purwaningtyas, R., Ashadi dan Suparmi, Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Ditinjau Dari Kreativitas Dan Kemampuan Berpikir Kritis, *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2014, 2(1): 14-19.
- [3] Sariati, N.K., I Nyoman, Suardana dan Ni Made Wiratini, Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga, *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 2020, 4 (1): 86-97.
- [4] Saraswati, N.L.P.A., dan I Nengah Eka Mertayasa, Pembelajaran Praktikum Kimia Pada Masa Pandemi COVID-19: Qualitative Content Analysis Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring, *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematikanya*, 2020, 14 (2): 144-161
- [5] Arifudin, Penggunaan Laboratorium Virtual Phet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA, *Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2021, 2 (6): 906-916.
- [6] Aristina dan Utiya Azizah, Melatihkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI Di SMA Negeri 1 Jombang, *UNESA Journal of Chemistry Education*, 2018, 7 (2): 105-110.
- [7] Febriani, A., Rina Elvia dan Dewi Handayani, Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Kimia Berbasis Komputer Menggunakan *Wondershare Quiz Creator* Pada Materi Larutan Penyangga, *Alotrop*, 2021, 5(2): 191 - 197
- [8] Dewi, P., Rina Elvia dan Elvinawati, Pengembangan Butir Soal HOTS Untuk Menguji Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Di MA Negeri 2 Kota Bengkulu, *Alotrop*, 2021, 5(2): 141 - 148.
- [9] Amalia, A, A dan Rusly Hidayah, *Profil Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Materi Asam Basa di Sekolah Menengah Atas*, Prosiding Seminar Nasional Kimia (SNK) 2020 Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, 10 Oktober 2020, hal: 154-164.
- [10] Mawaddah, W., Mochammad Ahied, Wiwin Puspita Hadi dan Ana Yuniasti Retno Wulandari, Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Powerpoint Disertai Permainan Jeopardy Terhadap Motivasi Belajar Siswa, *Natural Science Education Reseach*, 2019, 2 (2): 174-185.
- [11] Mahardikaa, H.C, Riva Ismawati dan Rina Rahayu, Penerapan LKPD Berbantuan Simulasi PHET Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Kognitif IPA Peserta Didik SMP, *Edu Sains*, 2022, 10 (1): 61-70.
- [12] Purnamasari, I., dan Achmad Lutfi, Development of Experimental LKPD Using Virtual PhET Lab Simulation Media to Improve Learning Outcomes and Students Enthusiasim in Acid-Base Materials for Class XI In SMA, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 2021, 10 (3): 196-206
- [13] Aprilia, A., Yudiyanto dan Nasrul Hakim, Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Fungsi Kelas X SMA, *Journal of Education and Teaching (JET)*, 2022, 3 (1): 116-127.
- [14] Lestari, E., Lukman Nulhakim dan Dwi Indah Suryani, Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional “Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII”, *PENDIPA Journal of Science Education*, 2022: 6(2), 338-345

**Penulisan Sitasi Artikel Ini adalah
Nurason, F., Hermansyah Amir dan Nadia
Amida, Pengembangan E-LKPD Berbasis
Virtual Laboratory PhET Dilengkapi
Keterampilan Proses Sains Pada Materi Asam
Basa (Research and Development), Alotrop,
2022, 6(2):190-194.**