

Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan Aplikasi PhET Pada Materi Asam Basa Fase F

Nurhayati¹, Desy Kurniawati²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang
e-mail: *desy.chem@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini yakni membuat LKPD pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi PhET pada materi asam basa dan mendemonstrasikan kevaliditas dan kepraktikalitasnya sebagai bahan ajar kimia. Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Model pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu model 4D (*define, design, develop, and disseminate*). Langkah-langkah yang diambil hanya mencakup tahap pengembangan. Data yang didapatkan diolah dengan mengaplikasikan rumus Aiken's V. Penelitian dilakukan di Laboratorium FMIPA UNP dan SMAN 3 Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi konten dan konstruk bahan ajar yang dikembangkan terverifikasi mempunyai kategori validitas rumus Aiken V sebesar 0,82 dan 0,89, serta kepraktisan bahan ajar berdasarkan penggunaan guru dan peserta didik sebesar 87% dan oleh 90% dengan kategori sangat praktis.

Kata kunci: *LKPD, Problem Based Learning, PhET, Praktikalitas, Validitas*

Abstract

The aim of this research is to create Problem Based Learning-based LKPD learning with the help of the PhET application on acid-base material and demonstrate its validity and practicality as a chemistry teaching material. The type of research carried out is research and development (R&D). The model development carried out in this research is the 4D model (*define, design, development and disseminate*). The steps taken only cover the development stage. The data obtained was processed by applying the Aiken's V formula. The research was carried out at the FMIPA UNP Laboratory and SMAN 3 Padang. The results of the research show that the validation of the content and construct of the teaching materials developed has been verified to have a validity category of the Aiken V formula of 0.82 and 0.89, and the practicality of the teaching materials based on teacher and student use is 87% and by 90% in the very practical category.

Keywords : *LKPD, Problem Based Learning, PhET, Practicality, Validity*

PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka atau merdeka belajar merupakan Transformasi pendidikan menuju satu langkah guna membentuk SDM yang berkarakter Profil Pelajar Pancasila (Vhalery et al., 2022). Pembelajaran kimia merupakan satu diantara pembelajaran yang diterapkan pada Kurikulum merdeka.

Pembelajaran kimia berisi suatu metode yang berisi berbagai fakta, konsep, dan prinsip bersifat abstrak (Sepriandi et al., 2016) dan melibatkan kegiatan praktikum secara nyata. Saat ini, fokus belajar telah beralih ke peningkatan empat penguasaan lain: korespondensi/komunikasi, berkelompok, inovasi kreatif, berpikir kritis serta pemecahan masalah (Rahayu & Budiyo, 2018) Agar terlaksananya proses pembelajaran seorang guru harus mempunyai media atau bahan ajar (Lestari et al., 2021). LKPD adalah satu diantara bahan ajar yang memungkinkan digunakan. LKPD memiliki peranan penting dikarenakan LKPD membentuk siswa agar aktif pada proses belajar (Maulina et al., 2019).

Bersumber dari angket yang disebarakan diperoleh hasil 65% peserta didik kesulitan memahami materi asam basa dikarenakan kurang menariknya media pembelajaran yang ditampilkan serta kurang lengkapnya petunjuk penggunaan, baik petunjuk penggunaan lembar kerja maupun langkah kerja maupun prosedur kerja. Selain itu, 52% peserta didik kesulitan memahami dan menjawab butir pertanyaan yang dicantumkan di lembar kegiatan.

Saat ini peserta didik telah menggunakan *Smartphone* dengan sistem Android. Penggunaan *Android* sebagai sarana pembelajaran dapat menghadirkan suasana yang lebih menarik. Selain itu, pembelajaran berbasis *Android* memiliki beberapa keunggulan yaitu desain tampilan yang bagi dan memikat melalui aspek *font*, corak, animasi dan gambar, serta penggunaan mandiri didalam dan di luar pembelajaran (Khairini & Yogica, 2021). Salah satu pemanfaatan *Smartphone* sebagai pendukung pembelajaran adalah melalui penggunaan aplikasi PhET.

PhET *Interactive Simulation Colorado* adalah alat simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penelitian (Eko Saputra et al., 2017). PhET *Simulation* adalah media pembelajaran laboratorium virtual yang memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan pengetahuan mereka sendiri. Selain itu, kegiatan eksperimen lebih mudah melakukan dengan media PhET *simulation* dikarenakan dirancang seperti permainan dengan animasi.

Berdasarkan paparan tersebut, maka peneliti tertarik melaksanakan penelitian berjudul "Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan Aplikasi PhET pada Materi Asam Basa Fase F"

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model penelitian yang dipakai yaitu model pengembangan 4-D (*define, design, develop, disseminate*) yang difokuskan hingga pada tahap *Develop*. Model 4-D terdiri dari 4 tahap (*Define, Design, Develop dan Dessiminate*). Penelitian ini dikerjakan di FMIPA UNP dan SMA N 3 Padang, pada semester genap

Tahun Pembelajaran 2022/2023. Subjek penelitian yaitu 3 dosen kimia FMIPA UNP, 2 guru kimia SMA N 3 Padang, serta peserta didik SMA N 3 Padang. Objek penelitian yaitu materi Asam Basa untuk Fase F dalam bentuk LKPD berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi PhET.

Teknik validasi dilakukan dengan menganalisis formulir verifikasi yang diisi oleh verifikator. Angket terbagi menjadi angket konstruk dan angket konten. Teknik analisis data mengaplikasikan formula Aiken's V, yaitu :

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \text{ dimana } s = r - l_o$$

Keterangan:

s = angka yang diterima dari validator dikurangi nilai terendah

r = nomor pilihan validator

l_o = jumlah minimum peringkat validitas (1)

n = jumlah validator

c = angka peringkat validitas tertinggi

Adapun tolak ukur penskalaan validitas bersumber pada skala Aiken's V berikut ini.

Tabel 1. Kategori Keputusan Berdasarkan Skala Aiken's V

Skala Aiken's V	Kategori
$V \leq 0,4$	Kurang valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Validitas sedang
$0,8 < V$	Valid

Teknik penguraian data uji praktikalitas digunakan rumus dari (Purwanto, 2011) dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \%$$

Keterangan:

NP = Nilai persentase yang diinginkan

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = jumlah poin maksimum

Tabel 2. Kategori Tingkat Kepraktisan

Interval	Kategori
86 – 100 %	Sangat Praktis
76 – 85 %	Praktis
60 – 75 %	Cukup Praktis
55 – 59 %	Kurang Praktis
$\leq 54 \%$	Sangat Kurang Praktis

(Yunus & Sardiwan, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu menciptakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi PhET pada materi asam basa sebagai bahan ajar kimia. Model penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan 4-D (*define, design, develop, disseminate*) yang difokuskan hingga pada tahap *develop*.

Tahap pendefinisian (*define*) dilakukan guna menetapkan dan mendefinisikan keperluan serta tuntutan sebuah pembelajaran. Tahapan *define* menghasilkan 5 data yang diperoleh berdasarkan analisis awal-akhir, analisis serta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran. Langkah-langkah tersebut dipaparkan pada uraian berikut.

1. Analisis Awal-Akhir. Bahan ajar yang dihasilkan sudah praktis dan valid. bahan ajar ini dirancang berdasarkan kebutuhan yang didapatkan dari hasil kedua angket yang diserahkan kepada guru dan peserta didik, dihasilkan permasalahan yakni: Peserta didik kesulitan menguasai materi asam basa dikarenakan kurang menariknya media pembelajaran serta kurang lengkapnya petunjuk penggunaan lembar kerja maupun langkah kerja, Peserta kesulitan menjawab pertanyaan yang dicantumkan pada lembar kerja, serta LKPD yang tersedia belum sepenuhnya Membantu siswa belajar secara mandiri dan proaktif, karena belum adanya LKPD yang disusun dengan model PBL materi asam basa untuk kelas XI Fase F.
2. Analisis Peserta Didik. Bahan ajar yang dihasilkan disesuaikan dengan karakteristik siswa. Berdasarkan observasi dengan penyebaran angket diperoleh gambaran karakteristik siswa, yaitu 63% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran kimia itu sulit dan 65% menyatakan bahwa materi asam basa itu materi yang sulit. Bahan ajar yang digunakan guru dikemas dengan baik, tapi belum sepenuhnya bisa meningkatkan minat belajar.
3. Analisis Konsep. Siswa akan mempelajari konsep-konsep kunci yang teridentifikasi pada bahan asam dan basa pada materi ini. Konsep penting tersebut antara lain: teori asam basa, larutan asam, dan larutan basa. Konsep-konsep tersebut disusun menjadi peta konsep.
4. Analisis Tugas. Menentukan isi dari satuan pembelajaran meliputi Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).
5. Analisis Tujuan Pembelajaran. Analisis tujuan pembelajaran dikembangkan berdasarkan hasil analisis tugas dan analisis konsep. Penjabaran tersebut dilaksanakan guna memilih tujuan pembelajaran yang ingin didapatkan siswa ketika mempelajari materi asam dan basa

Tahap Perancangan (*Design*) bertujuan untuk menghasilkan sebuah gambaran atau rancangan produk yang akan dikembangkan. Bahan ajar yang dirancang adalah LKPD Berbasis *Problem Based Learning* dengan bantuan Aplikasi PhET pada Materi Asam Basa Fase F. Tahap membuat rancangan diawali dengan penetapan media. Penetapan media/istrumen dikhususkan pada karakter siswa dengan keadaan lingkungan sekitar. Media yang digunakan adalah aplikasi PhET. PhET digunakan sebagai media dikarenakan tidak memerlukan alat dan bahan khusus seperti di

laboratorium, PhET dapat dilakukan kapanpun, dimanapun dan tidak ada pemborosan. Selain itu, media ini dirancang seperti permainan dengan animasi, sehingga lebih mudah digunakan peserta didik melakukan kegiatan eksperimen.

Rancangan awal mempunyai tujuan untuk membuat rancangan, menyusun, dan melakukan pengembangan terhadap kerangka isi bahan ajar. Komponen yang dimuat pada bahan ajar ini diantaranya cover, halaman pendukung (kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar video), petunjuk penggunaan, penguasaan yang akan diperoleh (Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)), peta konsep, Informasi Pendukung (mengenal simulasi PhET dan tampilannya serta materi prasyarat), lembar kegiatan, dan daftar pustaka. Bahan ajar dirancang menggunakan tema *background* yang dirancang secara manual di *Microsoft 2013* dengan format tulisan *Times New Roman*, *Footlight MT Light*, dan *Comic Sans MS* dengan ukuran huruf 11, 12, 14, 16 dan 20 pt.

Tahap Pengembangan (*Develop*) merupakan penilaian dan evaluasi terhadap LKPD yang telah dirancang. Pada bagian ini terbagi pada uji validitas dan praktikalitas.

1. Uji Validitas. Suatu tes yang valid jika tes tersebut menyatakan kepastian, kebenaran, validitas, atau legitimasi dengan mengungkapkan dan memperkirakan apa yang hendak diukur (Latisma, 2011). Pada tahap uji validitas bahan ajar dilakukan oleh 5 orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen Departemen Kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru SMAN 3 Padang. Pemilihan kelima ahli ini didasarkan pada pendapat (Sugiono, 2015) yang mengemukakan bahwa validitas boleh diuji dengan menggunakan gagasan minimal tiga orang ahli.

Hasil dari penilaian validasi konten LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi PhET dihasilkan rata-rata V keseluruhan sejumlah 0,82 dalam tingkatan valid. Hal ini dapat diartikan sebagai validitas isi yang menunjukkan bahwa model/prototipe yang dikembangkan didasarkan pada landasan teori yang kuat (Rochmad, 2012).

Hasil nilai rata-rata V dari uraian data validasi konstruk LKPD berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi PhET adalah 0,89 dengan kategori valid. Hal ini dapat dijelaskan karena validitas konstruk diperlukan untuk mengetahui kesesuaian antara isi dalam LKPD dan indeks kemampuan yang akan dicapai saat melaksanakan percobaan (Kaukaba et al., 2022). Data ini menunjukkan bahwa aplikasi PhET sesuai digunakan untuk pembelajaran dan materi Asam Basa. Hasil validasi konten dan konstruk dipaparkan dalam tabel berikut.

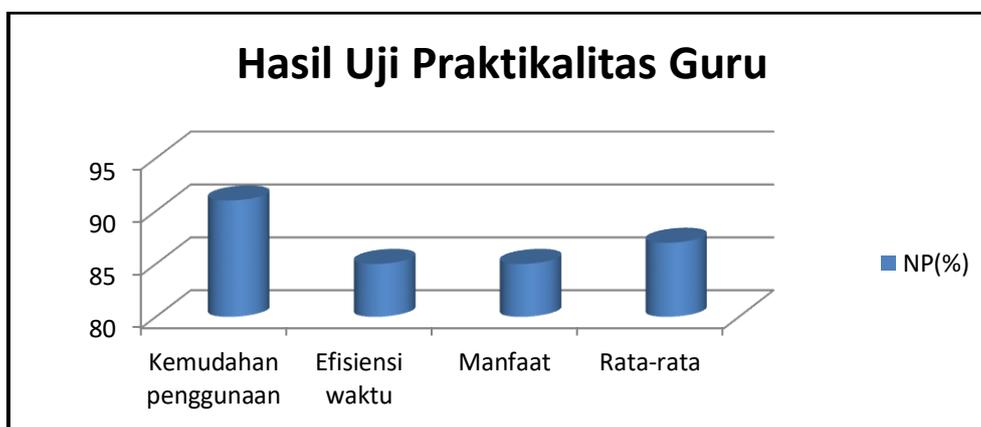
Tabel 3. Hasil Validasi Konten dan Konstruk

Komponen yang dinilai	Nilai	Kategori Kevalidan
Kelayakan isi	0,83	Valid
Kelayakan konstruksi (penyajian)	0,81	Valid
Komponen kebahasaan	0,83	Valid
Komponen kegrafisan	0,83	Valid
Rata-rata	0,82	Valid
Validasi konstruk	0,87	Valid

Validasi ahli media	0,90	Valid
Rata-rata	0,89	Valid

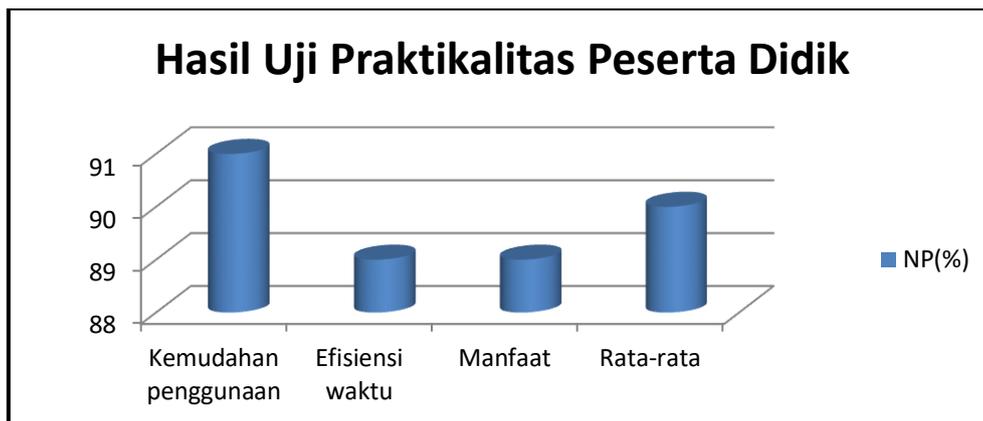
2. Revisi. Maksud dari tahapan ini untuk memperbaiki materi pendidikan yang dianggap tidak sesuai oleh validator sebelum pengujian. Tahap revisi dilakukan berdasarkan saran validator. Semua saran akan menjadi pedoman untuk perbaikan agar lebih baik.
3. Uji Praktikalitas. Menurut (Rochmad, 2012), kepraktisan kegunaan mengacu pada sejauh mana pengguna percaya bahwa intervensi yang diperoleh bisa dipakai dan diterima dalam keadaan baik. Uji praktikalitas dilakukan untuk mengukur kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat dari LKPD berbasis PBL berbantuan aplikasi PhET yang dikembangkan. Uji praktikalitas melibat 2 orang guru kimia beserta 20 orang siswa SMAN 3 Padang.

Uraian data praktikalitas guru menunjukkan jika bahan ajar yang dikembangkan tergolong dalam kategori sangat praktis serta rata-rata keseluruhan sejumlah 87%. Berikut kesimpulan data dalam bentuk diagram.



Gambar 1. Grafik Analisis Data Praktikalitas Guru

Analisis data praktikalitas siswa menyatakan bahan ajar yang dikembangkan tergolong sangat berorientasi praktis serta rata-rata keseluruhan sejumlah 90%. Berikut kesimpulan data dalam bentuk diagram.



Gambar 2. Grafik Analisis Data Praktikalitas Peserta Didik

Hasil kultivasi data uji praktikalitas, ditentukan persentase rata-rata dari tiga aspek yaitu kegunaan, efisiensi waktu, dan kegunaan keseluruhan, yaitu 87% untuk praktikalitas guru dan 90% untuk siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan diperoleh kesimpulan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi PhET materi asam basa yang di uji tingkat validitas dan kepraktisannya telah valid dengan skor validasi konten dan konstruk Aiken's V sebesar 0,82 dan 0,89. Tingkat kepraktisan dari bahan ajar LKPD berbasis PBL dengan bantuan aplikasi PhET ini memiliki nilai 87% pada guru dan 90% pada peserta didik termasuk dalam golongan sangat praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko Saputra, T. B. R., Nur, M., & Purnomo, T. (2017). Pengembangan Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Phet Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Journal of Science Education and Practice*, 1(1), 20–31. <https://doi.org/10.33751/jsep.v1i1.378>
- Kaukaba, S. Q., Nora, N., Fattikasari, D. W., Rizqiyah, D. Z., & Lutfi, A. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbantuan Aplikasi Phet Pada Materi Asam Basa Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(2), 143–157. <https://doi.org/10.26740/ujced.v11n2.p143-157>
- Khairini, R., & Yogica, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbentuk Android Packaging Kit (APK) pada Materi Virus. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(3), 406. <https://doi.org/10.23887/jppp.v5i3.38502>
- Latisma D. (2011). *Evaluasi Pendidikan*. UNP Press.
- Lestari, A., Lestari, I., & Tanjungpura, U. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Asam Dan Basa Development Of Student Work Sheets Based On Discovery Learning*. 9(2), 117–124.
- Maulina, R., Nazar, M., & Hanum, L. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta

- Didik (LKPD) Berbasis Masalah pada Materi Koloid di Kelas XI SMAN 5 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 4(4), 52–58.
- Rahayu, D., & Budiyo. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pemecahan Masalah Materi Bangun Datar. *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya*, 06, 249–259. <https://media.neliti.com/media/publications/254876-pengaruh-metode-permainan-sirkuit-pintar-8f6b2278.pdf>
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(1), 59–72.
- Sepriandi, P., Ellizar, & Zainul, R. (2016). Pengembangan LKS Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Discovery Learning pada Materi Asam Basa untuk Pembelajaran Kimia Kelas XI SMA/MA. *Artikel Skripsi, Divisi Kimia Fisika, Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang*, 1–7.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka : Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal Of Education*, 8(1), 185–201.
- Yunus, Y., & Sardiwan, M. (2018). Perancangan Dan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer (Studi Kasus Kelas X RPL SMK Negeri 2 Padang). *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(2), 31–41.