

IMPLEMENTASI E-LKPD *LIVEWORKSHEETS* BERMUATAN ETNOKIMIA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

IMPLEMENTATION OF ETHNOCHEMISTRY-BASED E-LKPD USING *LIVEWORKSHEETS* TO IMPROVE STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS

Fitriyani Br Ginting^{1*}, Nurhafidhah², Seprianto³

¹Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia.

*e-mail korespondensi: fitriginting70@gmail.com

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, kreatif, dan komunikatif merupakan keterampilan abad 21 yang perlu dimiliki peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa melalui implementasi E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia serta mengetahui respons siswa terhadap penggunaannya. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group* pada siswa kelas XI SMA Muhammadiyah Langsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, siswa memberikan respons sangat baik terhadap penggunaan media ini. Dengan demikian, E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia dapat menjadi alternatif pembelajaran inovatif yang mampu mengintegrasikan teknologi dan konteks budaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia.

Kata kunci: Media *Liveworksheets*, Etnokimia, Kemampuan Berpikir Kritis

Abstract

Critical, collaborative, creative, and communicative thinking skills are 21st-century competencies that students need to develop. This study aims to analyze students' critical thinking skills on acid-base material through the implementation of ethnochemistry-based E-LKPD using the *Liveworksheets* application, as well as to examine students' responses toward its use. The research employed a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design involving grade XI students of SMA Muhammadiyah Langsa. The results indicate that learning with ethnochemistry-based E-LKPD via *Liveworksheets* is more effective in enhancing students' critical thinking skills compared to conventional learning. In addition, students showed a very positive response to the use of this medium. Therefore, ethnochemistry-based E-LKPD using *Liveworksheets* can serve as an innovative learning alternative that integrates technology and cultural context to improve the quality of chemistry learning.

Keywords: *Liveworksheets* Media, Ethnochemistry, Critical Thinking Skills

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang esensial untuk dimiliki peserta didik agar mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara tepat. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Indonesia masih tergolong rendah (Sujanem dkk., 2022). Kondisi

serupa juga ditemukan di SMA Muhammadiyah Langsa, di mana keterampilan berpikir kritis siswa kurang terlatih, khususnya pada materi asam basa. Padahal, materi ini sangat penting karena menjadi dasar untuk memahami konsep lanjutan seperti hidrolisis, larutan penyangga, serta kelarutan dan hasil kali kelarutan (Amalia & Susilaningih, 2014).

Pembelajaran kimia di sekolah tersebut masih mengandalkan buku cetak dan LKPD konvensional yang cenderung kurang menarik, hanya berisi petunjuk pengerjaan soal tanpa memuat konteks aplikatif. Kondisi ini berdampak pada rendahnya minat belajar serta kurangnya stimulasi berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan mampu mendorong keterampilan berpikir kritis.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia. E-LKPD berbasis *Liveworksheets* menawarkan fitur interaktif seperti audio, video, dan penilaian otomatis yang memungkinkan siswa berpartisipasi lebih aktif (Khikmiyah, 2021). Sementara itu, integrasi etnokimia menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dengan mengaitkan konsep kimia pada budaya lokal (Jofrisha & Seprianto, 2020), sehingga siswa dapat melihat relevansi ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas E-LKPD dalam meningkatkan literasi sains maupun berpikir kritis (Kiswanto dkk., 2024; Junita & Yuliani, 2022; Hamidah dkk., 2024). Namun, penelitian tersebut masih terbatas pada aspek literasi sains, tahap pengembangan produk, atau analisis kebutuhan, tanpa implementasi empiris yang menguji langsung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, belum ada penelitian yang mengkaji penggunaan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia pada jenjang SMA di Aceh.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia pada materi asam basa di SMA Muhammadiyah Langsa, sekaligus menganalisis pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Jenis studi ini yakni penelitian eksperimental lapangan. Desain penelitian eksperimen yang digunakan adalah *quasi eksperimen* atau disebut juga eksperimen semu yang menguji variabel bebas dengan variabel terikat yang dilakukan terhadap kelas sampel eksperimen dan kelas kontrol. Desain

penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Muhammadiyah Langsa tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 26 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik sampel jenuh, yaitu teknik di mana seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel. Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas XI SMA Muhammadiyah Langsa yang berjumlah 26 orang, sehingga teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel jenuh. Keterbatasan ukuran sampel yang relatif kecil perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi tingkat generalisasi hasil penelitian pada konteks yang lebih luas. Pada kelas XI 1 menjadi kelompok eksperimen dan kelas XI 2 menjadi kelompok kontrol.

Instrumen untuk penelitian yang dipakai yakni soal tes yang mencakup atas 10 soal essay yang sudah dilakukan pengujian validitas, realibilitas, indeks kesukaran dari soal dan daya beda. Soal tes kemampuan berpikir kritis di uji coba untuk mendapat data validitas dan reliabilitas, sehingga dari hasil uji coba tersebut diperoleh instrumen yang benar-benar sesuai untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil uji validitas diperoleh sebanyak 10 butir soal yang valid. Hal ini sesuai dengan pendapat Utami (2023), bahwa instrumen yang dipakai dalam penelitian haruslah dinyatakan valid dan reliabel. Hasil uji reliabilitas diperoleh nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,775 dengan kriteria reliabel. Hal ini sejalan dengan pernyataan Retnawati (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi realibilitas suatu instrumen, maka semakin kecil kesalahan pengukurannya. Sebaliknya, semakin rendah nilai realibilitas, maka kesalahan pengukuran akan semakin besar. Hasil uji daya pembeda diperoleh sebanyak 2 soal dengan kriteria baik sekali, 7 soal dengan kriteria baik, 9 soal dengan kriteria cukup, 6 soal dengan kriteria jelek dan 2 soal dengan kriteria semuanya tidak baik. Setelah diperoleh nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran peneliti menggunakan instrumen kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Teknik pengumpulan data lainnya dilakukan dengan observasi dan angket respon.

Penelitian ini diadakan di semester genap tahun akademik 2024/2025 pada SMA Muhammadiyah Langsa. Proses belajar pada kelompok eksperimen melalui penggunaan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia

namun pada kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan E-LKPD *Liveworksheets*, data dari nilai *pre test* dan *post test* peserta didik dibandingkan. Uji normalitas serta homogenitas dilakukan sebelum uji hipotesis.

Uji Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Perolehan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen kemudian dianalisis untuk mencari rata-rata N-gain. Nilai rata-rata N-gain secara singkat ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Uji N-gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel 1. menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran dilakukan. Pada kelas eksperimen memiliki rata-rata N-gain 0,70 dengan kategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol memiliki rata-rata N-gain 0,47 dengan kategori sedang, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol karena N-gain kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

Uji Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi SPSS 22.0. Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Pada uji normalitas memiliki kriteria *output* nilai signifikansi (Sig) Uji Shapiro Whilk harus lebih besar 0,05 untuk bisa dikatakan berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan terhadap data yang ada pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Kelas	N	Sig ($\alpha=$ 0,05)	Keterangan
Eksperimen	13	0,020	Tidak Normal
Kontrol	13	0,194	Normal

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa signifikansi pada kelas eksperimen 0,020 dan untuk kelas kontrol 0,194. Hal ini

menunjukkan bahwa hasil uji normalitas pada kelas kontrol berdistribusi normal sedangkan pada kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji Levene dengan bantuan SPSS 22. Dalam pengambilan keputusan, jika nilai signifikansi (sig) lebih besar dari 0,05, maka data dianggap memiliki varians yang homogen. Sebaliknya, jika nilai sig lebih kecil dari 0,05, maka varians data dinyatakan tidak homogen (Supriyadi, dkk., 2022). Hasil uji homogenitas *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Levene Statistic</i>	0,318
df1	1
df2	24
sig	0,578

Berdasarkan data 3 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dengan taraf signifikansi (0,05), diperoleh hasil sig (0,578) > $\alpha(0,05)$, dapat ditarik kesimpulan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol berasal dari data varian sama atau homogen.

Uji Hipotesis

Hasil uji prasyarat analisis statistik menunjukkan bahwa data *posttest* dari kelas eksperimen memiliki sebaran yang tidak normal dan kelas kontrol memiliki sebaran yang normal. Selain itu, kedua kelas tersebut juga menunjukkan varians yang bersifat homogen. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan metode analisis nonparametrik, yaitu uji Mann Whitney. Adapun perhitungan data secara rinci

Kelas	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<i>N-gain Score</i>	<i>N-gain Score Persen</i>	Kategori
Eksperi men	35,5 3	80,69	0,70	70,37	Tinggi
Kontrol	19,2 3	57,15	0,47	47,42	Sedang

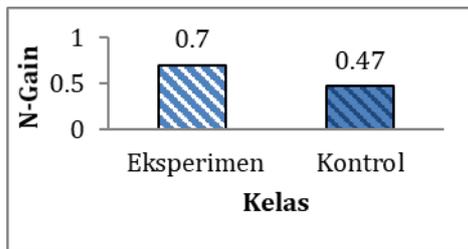
dapat dilihat pada Lampiran 21.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,003. Karena nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas

eksperimen berbeda signifikan dengan kelas kontrol.

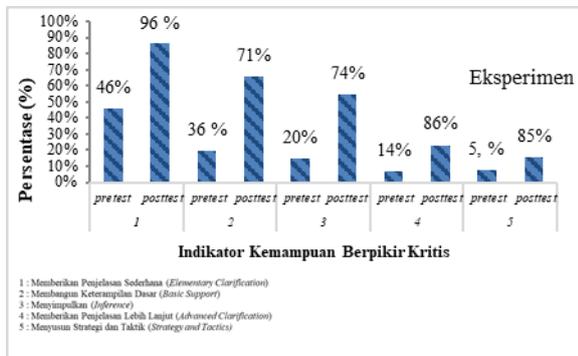
Pembahasan

Untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dilakukan uji *N-gain*. Hasil yang diperoleh pada kelas eksperimen memiliki rata-rata *N-gain* 0,70 dengan kategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol memiliki rata-rata *N-gain* 0,40 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, yang artinya implementasi media pembelajaran E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Adapun nilai perbandingan *N-gain* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dalam diagram batang pada Gambar 1.

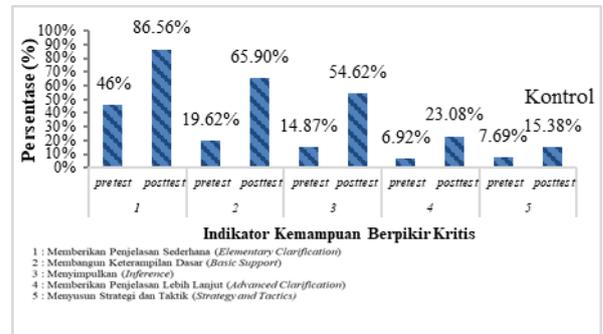


Gambar 1. Hasil Uji *N-gain*

Penelitian ini mengukur kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan tes uraian atau essay dan keterlaksanaan media pembelajaran E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia menggunakan lembar observasi. Adapun hasil *pretest* dan *posttest* setiap indikator kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Persentase Hasil *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Ketercapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen



Gambar 3. Persentase Hasil *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Ketercapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Berdasarkan data tersebut *posttest* kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol yang menunjukkan bahwa dengan menerapkan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia memperoleh hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hasil ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya oleh Nada, dkk., (2022) dimana penerapan LKPD-Elektronik *Liveworksheets* memberikan kontribusi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik, dengan rata-rata hasil berada pada kategori baik. Keberadaan E-LKPD yang interaktif mendorong peserta didik untuk lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan motivasi mereka, serta memberikan kesempatan untuk memperoleh umpan balik yang berguna.

Secara teoretis, temuan ini selaras dengan prinsip konstruktivisme, di mana siswa membangun pengetahuan melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar. Melalui E-LKPD yang interaktif, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengonstruksi konsep kimia berdasarkan pengalaman belajar mereka sendiri. Selain itu, integrasi etnokimia menjadikan pembelajaran lebih kontekstual karena mengaitkan materi kimia dengan praktik budaya lokal. Hal ini mendukung teori pembelajaran berbasis budaya, yang menekankan bahwa pengetahuan lebih mudah dipahami jika dikaitkan dengan pengalaman nyata siswa dan lingkungan sosial-budayanya.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Kiswanto dkk. (2024) yang

menunjukkan bahwa E-LKPD terintegrasi etnosains mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Demikian pula, Junita & Yuliani (2022) melaporkan bahwa E-LKPD berbasis etnosains efektif melatih literasi sains, meskipun penelitian mereka belum mengevaluasi aspek berpikir kritis secara eksplisit. Penelitian Hamidah dkk. (2024) juga menekankan potensi penggabungan E-LKPD dengan *Liveworksheets*, namun penelitian tersebut masih terbatas pada analisis kebutuhan. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat dan melengkapi temuan terdahulu dengan bukti empiris bahwa implementasi E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

Dalam E-LKPD yang didukung oleh *Liveworksheets*, guru menghubungkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata, sehingga mendorong peserta didik untuk menerapkan apa yang mereka pelajari. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip konstruktivisme, di mana peserta didik diarahkan untuk membangun sendiri pemahaman dan keterampilan baru. Selain itu, peserta didik menilai E-LKPD ini menarik, sehingga layak diterapkan dalam proses pembelajaran. Penggabungan antara E-LKPD dan *Liveworksheets* menjadikan pembelajaran lebih efektif serta memotivasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang penting bagi masa depan mereka. Pada kelas kontrol tidak ada penerapan menerapkan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia, peserta didik hanya menerima materi dari guru dengan media pembelajaran konvensional tidak menggunakan aplikasi *Liveworksheets* sehingga persentase rata-rata indikator berpikir kritis masih lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen.

No	Pertemuan	Persentase	
		Ya	Tidak
1	Pertemuan I	92	8
2	Pertemuan II	100	0
Persentase rata-rata		96	4
Kategori		Sangat baik	

Tabel 5. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan E-LKPD *Liveworksheets* Bermuatan Etnokimia

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan E-LKPD *Liveworkhseets* bermuatan etnokimia terlaksana dengan sangat baik dengan perolehan

persentase rata-rata keseluruhan sebesar 92% pada pertemuan I dengan kriteria sangat baik, sebesar 100% pada pertemuan II dengan kriteria sangat baik. Masrinah, dkk., (2019) menyatakan bahwa model PBL yang dilaksanakan dengan baik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam pendekatan ini, siswa dihadapkan pada permasalahan nyata sebagai dasar pembelajaran, sehingga mereka tidak hanya dituntut untuk memahami konsep, tetapi juga untuk berkolaborasi, menganalisis informasi, serta mencari solusi secara aktif.

Respon siswa terhadap media pembelajaran E-LKPD *Liveworksheets* pada materi asam basa diperoleh melalui lembar angket respon siswa yang disebarakan kepada seluruh siswa kelas eksperimen yang berjumlah 13 orang siswa. Data yang disajikan berupa tanggapan terhadap pernyataan-pernyataan yang terdapat pada angket respon siswa. Hasil analisis respon siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

No	Indikator	Nomor Pernyataan	Persentase	Persentase Rata-rata	Kategori
1	Menunjukkan minat pembelajaran kimia melalui media E-LKPD <i>Liveworksheets</i> bermuatan etnokimia	1, 2, 4, 5 dan 12	85,57		
2	Menunjukkan manfaat pembelajaran kimia melalui media E-LKPD <i>Liveworksheets</i> bermuatan etnokimia	3, 6, 7, 8, 10, 11 dan 13	80,49		
3	Menunjukkan minat mempelajari materi asam basa	9 dan 14	83,65		

4	Menunjuk kan manfaat mempelaja ri materi asam basa	12 dan 15	87,5
---	---	--------------	------

Tabel 6. Hasil Analisis Respon Siswa

Angket respon yang diberikan kepada siswa bertujuan untuk melihat bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia. Diperoleh jumlah skor respon siswa pada indikator menunjukkan minat pembelajaran kimia melalui media E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia sebesar 85,57%, menunjukkan manfaat pembelajaran kimia melalui media E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia sebesar 80,49%, menunjukkan minat mempelajari materi asam dan basa sebesar 83,65% dan menunjukkan manfaat mempelajari materi asam basa sebesar 87,5% dengan persentase rata-rata respon siswa 84,30%, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa peserta didik memberi respon sangat baik terhadap media pembelajaran E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia. Berdasarkan hasil persentase tersebut maka jika dilihat dari sisi siswa, diketahui bahwa siswa sangat mengapresiasi dan sangat senang terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan bantuan media pembelajaran E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia.

KESIMPULAN

Implementasi E-LKPD *Liveworksheets* bermuatan etnokimia berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi asam basa. Kelas eksperimen menunjukkan peningkatan kategori tinggi dibandingkan kelas kontrol yang berada pada kategori sedang, serta hasil angket menegaskan respons sangat baik dari peserta didik terhadap penggunaan media interaktif ini. Hal ini membuktikan bahwa E-LKPD berbasis etnokimia tidak hanya menarik dan membantu pemahaman materi, tetapi juga relevan dengan kehidupan sehari-hari melalui penguatan konteks budaya lokal.

Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa E-LKPD berbasis etnokimia berpotensi diterapkan

pada topik kimia lain maupun mata pelajaran berbeda untuk memperkuat integrasi kearifan lokal dalam pendidikan. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel yang kecil, lokasi penelitian yang hanya dilakukan di satu sekolah, serta belum mengevaluasi variabel non-kognitif seperti motivasi dan keterampilan kolaboratif. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk melibatkan sampel yang lebih luas, diuji pada jenjang pendidikan lain, serta meneliti efek jangka panjang penggunaan E-LKPD berbasis etnokimia terhadap aspek kognitif maupun non-kognitif peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, N. F., & Susilaningsih, E. (2014). Pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi asam basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1380-1389. <https://doi.org/10.15294/jipk.v8i2.4443>
- Amtonis, J. S. (2022). E-LKPD dan Literasi Lingkungan Pada Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0: Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0, Literasi Lingkungan, E-LKPD, dan Hubungan antara E-LKPD, Literasi Lingkungan pada Pendidikan Revolusi 4.0. *Jurnal Koulutus*, 5(1), 71-80. <https://ejournal.ukk.ac.id/index.php/koulutus/article/view/786>
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4c (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), i-xiii.
- Astini, N. K. S. (2022). Tantangan Implementasi Merdeka Belajar pada Era New Normal Covid-19 dan Era Society 5.0. *Jurnal*

- Lampuhyang, 13(1), 164–180.
<https://doi.org/10.47730/jurnallampuhyang.v13i1.298>
- Fatimah, F. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Imtaq Pada Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Untuk Siswa Kelas XI SMAN Pekanbaru (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Riau).
- Habsyi, R., R. M. Saleh, R., & Isman M. Nur. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Kognitif: *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–18.
<https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.385>
- Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD elektronik sebagai media pembelajaran pada masa pandemi covid-19 untuk guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).
<https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i2.668>
- Junita, I. W., & Yuliani, Y. (2022). Pengembangan e-LKPD Berbasis Etnosains untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Pada Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 356-367.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p356-367>
- Kahar, M. I., Cika, H., Afni, N., & Wahyuningsih, N. E. (2021). Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0 di Masa Pandemi Covid 19. Moderasi: *Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial*, 2(1), 58– 78.
<https://doi.org/10.24239/moderasi.Vol2.Iss1.40>
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web *Live Worksheet* Berbasis *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1-12
<http://dx.doi.org/10.30605/pedagogy.v6i1.1193>
- Kiswanto, R. A., Wardani, S., Sudarmin, M. S., & Nurhayati, S. (2024). Pengembangan E-LKPD Bermuatan STEM Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(1), 10-23.
<https://doi.org/10.59031/jkppk.v2i1.305>
- Maisyarafina. (2023). Pengembangan E-LKPD Bermuatan Etnokimia Menggunakan *Liveworksheets* Pada Materi Asam dan Basa di Kelas XI SMA. *Skripsi*.
- Margaretha, L. (2024). Pengembangan E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi eksponen (*Doctoral dissertation, Pendidikan Matematika*).
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019, October). Problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 1*(924-932).
- Melania, I., Pantjawati, A. B., & Mulyanti, B. (2021). Development of Student Worksheet for Infrared Technology Material Using Project Based Learning and Science Technology Engineering Mathematics Learning

- Model. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 520(Tvet 2020), 240–243
<http://dx.doi.org/10.2991/assehr.k.210203.125>
- Nada, Q., Zaini, M., Ajizah, A. (2022). Implementasi e-LKPD *liveworksheets* archaeobacteria dan eubacteria: Pengaruhnya terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X MIPA. *Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 1(2), 88-96.
<https://doi.org/10.58362/hafecspost.v1i2.2>
- Nissa, I. C., Rika, B., Febrilia, A., & Astutik, F. (2021). Live worksheets matematika: dalam perspektif siswa menurut model motivasi ARCS. *Semi-nar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (6th SENATIK)*, 266–273.
- Prihandono, T., Supriyono, A., Meilina, I. L., & Ernasari, E. (2023). Penerapan E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning Berbantuan *Liveworksheets* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(3), 114-126.
<https://doi.org/10.19184/jpf.v12i3.43462>
- Retnawati, H. (2017). Validitas dan reliabilitas konstruk skor tes kemampuan calon mahasiswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(2), 126–135
- Saputri, A. E., & Susilowibowo, J. (2020). Pengembangan Bahan Ajar E-Book Pada Mata Pelajaran Praktikum Akuntansi Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(2), 154–162.
<https://doi.org/10.17509/jpp.v20i2.26269>
- Supariyadi, T., Mahfud, I., & Aguss, R. M. (2022). Hubungan Tingkat Kebugaran Jasmani Terhadap Prestasi Belajar Penjas Tahun 2021. *J. Arts Educ*, 2(2), 60-71.
<https://doi.org/10.33365/jae.v2i2.109>
- Utami, Y. (2023). Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrument Penilaian Kinerja Dosen. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(2), 21-24.
- Widodo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Lingkungan Sekitar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 189- 204