

PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

The Development of Scientific Literacy Based E-LKPD to Train Student's Critical Thinking Skills in Growth and Development Materials

Dwi Aulia Zahroh

Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya

dwi.17030204074@mhs.unesa.ac.id

Yuliani

Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya

yuliani@unesa.ac.id

Abstrak

Pendidikan abad 21 memiliki tuntutan bahwa peserta didik diharapkan dapat menguasai keterampilan 4C (*critical thinking, collaborative, creativity, communication*) sebagai indikator pembelajaran yang dapat dicapai melalui pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (*e-LKPD*) berbasis literasi sains yang memuat kompetensi literasi sains dan diintegrasikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Materi biologi yang berpotensi sebagai pembelajaran berbasis literasi sains karena sangat berkaitan dengan kehidupan nyata yaitu pertumbuhan dan perkembangan. Tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan *e-LKPD* berbasis literasi sains yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Pengembangan *e-LKPD* menggunakan model 4D (*define, design, development, disseminate*) tanpa tahap *disseminate*. Validitas *e-LKPD* diperoleh dari hasil validasi pakar, kepraktisan *e-LKPD* diperoleh dari hasil pengamatan keterlaksanaan *e-LKPD*, keefektifan *e-LKPD* diperoleh dari hasil belajar dan respon peserta didik. Analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif. Uji coba *e-LKPD* secara terbatas pada 20 peserta didik kelas XII MIPA 1 SMAN 1 Tarik Sidoarjo. Metode pengumpulan data meliputi metode validasi, observasi, tes, dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi *e-LKPD* yang dikembangkan memperoleh rerata persentase 98,38% (sangat valid), kepraktisan *e-LKPD* memperoleh rerata persentase 97,65% (sangat praktis), keefektifan *e-LKPD* diperoleh dari ketuntasan hasil belajar kognitif sebesar 100% (sangat baik), rerata persentase hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 90% (sangat baik), respon peserta didik memperoleh rerata persentase 94% (efektif). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka *e-LKPD* berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk diterapkan pada proses pembelajaran.

Kata Kunci: lembar kerja peserta didik elektronik (*e-LKPD*), literasi sains, keterampilan berpikir kritis, pertumbuhan dan perkembangan.

Abstract

21st century education has demands that students are expected to master the skills of 4C (*critical thinking, collaborative, creativity, communication*) as an indicator of learning which can be achieved through the development of scientific literacy based electronical student worksheet (*e-LKPD*) which contain scientific literacy competency and integrate with critical skills indicators to train student's critical thinking skills. Biological material that is literacy-based learning because it is closely related to everyday life or applicative, namely growth and development. This research aims to produce scientific literacy based *e-LKPD* that is valid, practical, and effective to train critical thinking skills. Development of scientific literacy based *e-LKPD* used 4D models (*define, design, development, disseminate*) without a disseminate stage. The validity of the *e-LKPD* was assessed from expert validation results, the practicality of the *e-LKPD* was assessed from the results of observations on the implementation of *e-LKPD*, the effectiveness of the *e-LKPD* was assessed from learning outcomes and questionnaire of students responses. Data analysis used quantitative descriptive. The *e-LKPD* trial was limited to 20 students of class XII MIPA 1 SMAN 1 Tarik Sidoarjo. Data collection methods include validation, observation, tests, and questionnaires.

The results of this research shows that the validation of the developed e-LKPD get average percentage 98,38% (very valid), the practicality of the development e-LKPD get average percentage 97,65% (very practical), the effectiveness of the development e-LKPD seen from the completeness of percentage of cognitive learning outcomes get 100% (very good), the percentage of critical thinking skills assesment get 90% (very good), student responses get average percentage 94% (effective). Based on the results of this research, the scientific literacy based e-LKPD to train critical thinking skills in growth and development materials is valid, practical, and effective to be applied to the learning process.

Keywords: electronical student worksheet (e-LKPD), science literation, critical thinking skills, growth and development.

PENDAHULUAN

Keterampilan 4C menjadi tuntutan pendidikan pada abad 21 sehingga pemerintah terus berupaya dalam pemenuhannya. Salah satunya yaitu dengan melakukan perubahan kurikulum 2013 secara bertahap yang mengaplikasikan model dan metode pembelajaran inovatif (Kemdikbud, 2016). Selain mengembangkan kemampuan kognitif, seluruh jenjang pendidikan juga perlu melakukan pembaruan pendekatan yang melatih keterampilan metakognitif salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis peserta didik. Keterampilan berpikir kritis termasuk dalam aspek keterampilan metakognitif dimana memiliki keterkaitan dengan tuntutan pendidikan abad 21 yaitu 4C yang harus dikuasai oleh peserta didik (Setiawan, 2015). Keterampilan berpikir kritis diartikan sebagai suatu proses berpikir seseorang secara reflektif yang terfokus pada memutuskan sesuatu yang tepat dilakukan ataupun memecahkan permasalahan dalam berbagai situasi dan peluang di kehidupan nyata (Phan, 2010 dan Ennis, 2011).

Peserta didik selain ditargetkan mampu menguasai keterampilan berpikir kritis juga ditargetkan menguasai literasi sains untuk mendukung keterampilannya dalam menghadapi permasalahan di masa mendatang (Dayelma, dkk, 2019). Berdasarkan data capaian literasi sains peserta didik pada PISA tahun 2018 yang diikuti oleh 78 negara, peserta didik Indonesia memperoleh skor rerata 396 di bawah skor rerata PISA, yaitu 500 (OECD, 2019).

Sesuai dengan tujuan dari literasi sains dimana kemampuan peserta didik dapat meningkat dalam hal berfikir secara kritis dalam menerima berbagai informasi kemudian dikorelasikan dengan informasi yang telah didapatkan dalam rangka menyelesaikan atau menemukan suatu permasalahan (Prahastiwi, 2019). Hubungan positif keterampilan berpikir kritis dan literasi sains terdapat pada kompetensi literasi sains yang berkaitan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Kompetensi literasi sains pertama yaitu menganalisis fenomena yang berkaitan dengan indikator keterampilan berpikir kritis analisis, interpretasi, inferensi, dan evaluasi. Kompetensi literasi

sains kedua yaitu mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah yang berkaitan dengan indikator keterampilan berpikir kritis interpretasi, inferensi, eksplanasi, dan evaluasi. Kompetensi literasi sains ketiga yaitu menjelaskan data dan fakta secara ilmiah yang berkaitan dengan indikator keterampilan berpikir kritis eksplanasi, analisis, dan inferensi.

Berbagai keterampilan yang ada dalam tuntutan pendidikan tentunya diiringi dengan pengembangan sumber belajar yang disesuaikan dengan kemampuan yang ditargetkan. Pembelajaran di sekolah Indonesia umumnya masih terpusat pada guru (*teacher center*) dan peserta didik hanya sebagai pendengar sehingga keterampilan berpikir (baik berpikir kritis, kreatif, maupun berpikir lainnya) peserta didik tidak tergalai dan perbedaan kemampuan peserta didik sehingga sulit untuk dapat diterapkan (Syehma, 2019). Penerapan kurikulum 2013 akan tercapai tuntutannya salah satunya didukung dengan pengadaan alat bantu atau sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran sebagai media pembelajaran (Vasmin dkk., 2020). Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan bahwa salah satu faktor penyebab hal tidak tercapainya tujuan pendidikan adalah penggunaan perangkat pembelajaran dalam proses pembelajaran (Al Mukarram dkk., 2014).

LKPD adalah suatu bentuk dari media pembelajaran sedangkan media pembelajaran merupakan salah satu dari perangkat pembelajaran, yang mana fungsi LKPD tersebut masih belum optimal sehingga masih belum mampu membantu peserta didik dalam menemukan konsep dan merangsang keterampilan berpikir kritisnya. Perangkat pembelajaran khususnya LKPD sangat dibutuhkan sebagai alternatif dalam menjembatani permasalahan dalam suatu pembelajaran (Rachman dkk., 2017). Seiring perkembangan zaman, LKPD dapat mengalami inovasi dalam segi penyajian yang mana salah satunya diintegrasikan dengan media elektronik atau teknologi yang dikenal dengan e-LKPD (Adilla dkk., 2017). e-LKPD dapat diakses secara mudah baik melalui pc/laptop maupun smartphome. Data pada e-LKPD didukung dengan gambar dan video serta pertanyaan pada e-LKPD dapat langsung dijawab

seketika oleh peserta didik tanpa harus masuk ke link aktif menuju google form atau sejenisnya dan hasil pengerjaan e-LKPD oleh peserta didik setelah diklik menu "Finish" maka akan secara otomatis terkirimkan pada email pendidik.

Materi biologi tentang pertumbuhan dan perkembangan diajarkan pada kelas XII SMA dan menargetkan peserta didik minimal dapat mencapai level menganalisis hubungan faktor internal dan eksternal pada pertumbuhan dan perkembangan sehingga setara dengan level keterampilan berpikir kritis yang masuk kategori ranah C4. Peserta didik diharapkan dapat menguasai konsep materi dan mengaplikasikan ke dalam kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari serta membuat garis merah antar satu dengan yang lain sehingga ranah kognitif C4 atau menganalisis minimal dapat dikuasai oleh peserta didik. Dengan demikian, materi pertumbuhan dan perkembangan berpotensi sebagai pembelajaran berbasis literasi sains dikarenakan materi pertumbuhan dan perkembangan sangat erat kaitannya dengan kehidupan nyata atau bersifat aplikatif (PISA, 2015).

Berdasar pada hasil wawancara kepada guru Biologi dan hasil observasi peserta didik kelas XII SMAN 1 Tarik Sidoarjo, selama pembelajaran daring peserta didik masih belum mampu menguasai dan mengaitkan konsep materi pertumbuhan dan perkembangan dengan lingkungan sekitarnya yang mana dapat dideteksi bahwa peserta didik masih tergolong rendah kemampuan literasi sainsnya. Selain itu, belum adanya e-LKPD berbasis literasi sains yang mendukung pembelajaran Biologi materi pertumbuhan dan perkembangan dan belum adanya e-LKPD yang melatih salah satu keterampilan berpikir kritis peserta didik yang digunakan dalam proses pembelajaran di SMAN 1 Tarik.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-LKPD berbasis literasi sains yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan.

METODE

Penelitian pengembangan ini menghasilkan e-LKPD dengan menggunakan pengembangan 4D (*define, design, development, disseminate*) (Thiagarajan dan Semmel, 1974 dalam Ibrahim, 2002) tanpa tahap *disseminate*. Tahap pengembangan e-LKPD dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa dan kemudian diuji cobakan secara terbatas kepada 20 peserta didik kelas XII MIPA 1 SMAN 1 Tarik. Metode pengumpulan data yang

digunakan antara lain metode validasi, metode observasi, metode tes, dan metode angket. Metode validasi meliputi pengiriman berkas perangkat yang divalidasi kepada validator secara online dan offline (disesuaikan dengan validator). Metode observasi dilakukan oleh observer yaitu mengamati kegiatan peserta didik sesuai pada lembar aktivitas peserta didik melalui aktivitas masing-masing peserta didik dalam grup *Whatsapp* kelompoknya. Metode tes dilakukan secara online melalui *Google Form* yang disebar kepada peserta didik dan pada waktu pengerjaan tertentu. Metode angket dilakukan secara online melalui penyebaran file *Word* lembar angket atau respon peserta didik ke peserta didik melalui grup *Whatsapp* yang kemudian peserta didik mengisi word tersebut dan diunggah di link *Google Form* yang telah disediakan.

Tahap Pendefinisian (*Define*) meliputi lima tahapan pokok antara lain analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan dan indikator pembelajaran. Analisis kurikulum materi pertumbuhan dan perkembangan disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang digunakan oleh satuan pendidikan dengan Kompetensi Dasar (KD). Analisis peserta didik dilakukan melalui observasi sampel yang memiliki kemampuan heterogen dan kisaran umur 17-18 tahun. Analisis konsep dilakukan bertujuan identifikasi konsep-konsep utama pada e-LKPD berbasis literasi sains yang disusun secara sistematis, merinci konsep yang relevan pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Analisis tugas merupakan kumpulan tahapan dalam menentukan suatu kegiatan pembelajaran dan aktivitas peserta didik pada e-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Perumusan tujuan dan indikator pembelajaran merupakan hasil konversi dari indikator, hasil analisis tugas dan analisis konsep.

Tahap Perencanaan (*Design*) meliputi pemilihan jenis e-LKPD literasi sains, topik, judul, alokasi waktu, dan cakupan materi. Desain e-LKPD memuat pengantar e-LKPD, e-LKPD 1 dengan topik faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, dan e-LKPD 2 dengan topik faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. e-LKPD dituangkan dalam fitur Diantara Kita, *Bio Journal*, *Bio Think*, *Bio Activity*, dan *Bio Info*.

Tahap Pengembangan (*Development*) e-LKPD dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa pada bulan Juli – November 2020 dengan sasaran penelitian yaitu 20 peserta didik kelas XII MIPA 1 selama 3x pertemuan di SMAN 1 Tarik pada bulan Januari 2021. Instrumen yang digunakan antara lain lembar validasi e-

LKPD, lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar tes hasil belajar, dan lembar angket respon peserta didik. Validasi dilaksanakan guna mengetahui validitas *e*-LKPD berdasarkan lembar validasi yang diisi oleh validator dengan menggunakan skala Guttman dan selanjutnya dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan data "Ya"} \times 100 \%}{\sum \text{skor maksimal}}$$

e-LKPD akan dinyatakan valid apabila skor rerata yang diperoleh adalah sebesar $\geq 70\%$ dengan kategori yang dimodifikasi dari Riduwan (2013).

Kepraktisan *e*-LKPD menggunakan lembar observasi aktivitas peserta didik atau observasi keterlaksanaan. Keterlaksanaan *e*-LKPD ditinjau dari tahapan ketika proses pembelajaran menggunakan *e*-LKPD berbasis literasi sains disusun dalam bentuk pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak" kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\%$$

e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis dan layak digunakan apabila diperoleh presentase rerata $\geq 70\%$ dengan kategori yang dimodifikasi dari Riduwan (2013).

Keefektifan *e*-LKPD dinilai berdasarkan hasil belajar kognitif peserta didik, keterampilan berpikir kritis peserta didik, dan respon peserta didik. Ketuntasan hasil belajar peserta didik diperoleh dari hasil tes belajar kognitif dan indikator keterampilan berpikir kritis dimana dinyatakan tuntas apabila nilai tes kognitif peserta didik memenuhi batas SKM yang ditetapkan yaitu ≥ 75 yang kemudian dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\%$$

e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan efektif dan layak digunakan apabila diperoleh presentase rerata $\geq 70\%$ dengan kriteria baik yang mana diinterpretasi berdasarkan tabel modifikasi dari Riduwan (2012).

Respon peserta didik didapatkan dari lembar angket respon yang diberikan kepada peserta didik setelah mengikuti pelaksanaan pembelajaran menggunakan *e*-LKPD. Lembar angket respon peserta didik terdiri dari 24 butir pertanyaan dengan 3 aspek yang mana jawaban dibuat dalam bentuk opsi "Ya" untuk respon positif dan "Tidak" untuk negatif yang selanjutnya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh "Ya"}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan efektif dan layak digunakan apabila presentase rerata yang diperoleh $\geq 76\%$ dengan kriteria interpretasi yang dimodifikasi dari Riduwan (2013).

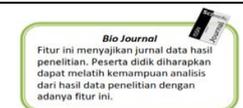
HASIL DAN PEMBAHASAN

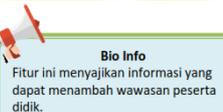
e-LKPD yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu *e*-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan dengan 2 topik *e*-LKPD. Adapun topik *e*-LKPD 1 tentang faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan topik *e*-LKPD 2 tentang eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Tahapan aktivitas dituangkan dalam grafis literasi sains dan diintegrasikan dengan fitur-fitur yang tentunya dikaitkan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Fitur-fitur yang digunakan antara lain Diantara Kita, *Bio Journal*, *Bio Think*, *Bio Activity*, dan *Bio Info* sedangkan grafis literasi sains yang digunakan antara lain Hubungan Tanya-Jawab, Tahu-Ingin-Bagaimana-Pelajari, dan Masalah-Solusi. Bagian dari *e*-LKPD meliputi cover depan, cover yang ada kolom identitas, kata pengantar, fitur, indikator keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan, daftar isi, topik, alokasi waktu, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk *e*-LKPD, dan kompetensi literasi sains yang digunakan sebagai basis dari *e*-LKPD. Indikator keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan antara lain interpretasi, inferensi, analisis, evaluasi, dan eksplanasi (Facione, 2013) sedangkan kompetensi literasi sains yang digunakan meliputi menganalisis fenomena, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti ilmiah (PISA, 2015).

e-LKPD berbasis literasi sains dikembangkan pada lembar kerja online dari www.liveworksheets.com yang mana dapat diakses melalui pc/laptop maupun smartphone dengan kondisi internet aktif. *e*-LKPD dikemas ke dalam bentuk buku elektronik yang dapat diisi langsung sehingga peserta didik dapat merasakan seperti halnya mengerjakan pada buku cetak. Selain itu, data pada *e*-LKPD didukung dengan gambar dan video yang dapat menunjang pemahaman peserta didik. Situs lembar kerja online yang digunakan terdapat menu akses untuk peserta didik yaitu (*Student access*) dan guru yaitu (*Teacher access*). Registrasi akun dilakukan dengan mudah dan gratis (tidak dipungut biaya). Oleh karena itu, *e*-LKPD diharapkan dapat menjadi inovasi media pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik dalam belajar guna meningkatkan pemahaman dan pencapaian hasil belajar peserta didik. Adapun *cover*,

fitur, dan kompetensi literasi sains yang digunakan pada e-LKPD berbasis literasi sains disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tampilan Cover, Fitur, dan Kompetensi Literasi Sains pada e-LKPD Berbasis Literasi Sains

No	Tampilan	Deskripsi
Cover		
1.		Cover e-LKPD berbasis literasi sains paling depan yang menggambarkan secara keseluruhan e-LKPD.
2.		Cover e-LKPD berbasis literasi sains yang terdapat kolom identitas kelompok.
3.		Cover e-LKPD I berbasis literasi sains dengan topik faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.
4.		Cover e-LKPD II berbasis literasi sains dengan topik faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.
5.		Tampilan e-LKPD berbasis literasi sains tampak depan pada laman website liveworksheet.
Fitur		
1.		Fitur Diantara Kita , peserta didik disajikan permasalahan di kehidupan nyata. Selanjutnya diberikan pertanyaan seputar fenomena tersebut dan diharapkan dapat menambah wawasan peserta didik.
2.		Fitur Bio Journal memuat jurnal data hasil penelitian dan diharapkan peserta didik

No	Tampilan	Deskripsi
		dapat melatih kemampuan dalam menganalisis data dan menarik kesimpulan.
3.		Fitur Bio Think memuat informasi yang kemudian dapat ditarik untuk judul praktikum. Peserta didik diharapkan dapat menyusun rumusan masalah, hipotesis, variabel dan melatih kemampuan analisis dari hasil data penelitian dengan adanya fitur ini.
4.		Fitur Bio Activity memuat kegiatan praktikum mandiri oleh peserta didik.
5.		Fitur Bio Info menyajikan informasi tambahan yang dapat menambah wawasan peserta didik.

Kompetensi Literasi Sains

1.		Kompetensi Menganalisis Fenomena
2.		Kompetensi Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah
3.		Kompetensi Menafsirkan Data & Bukti Ilmiah

Validasi e-LKPD

Validasi e-LKPD berbasis literasi sains dilakukan oleh 3 validator, diantaranya adalah 1 dosen Biologi, 1 dosen Pendidikan Biologi, dan 1 guru Biologi. Adapun komponen yang termasuk dalam aspek validasi antara lain penyajian, isi, dan kebahasaan. Rekapitulasi hasil tahap validasi e-LKPD disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Tahap Validasi e-LKPD Berbasis Literasi Sains

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
Penyajian			
1.	Kualitas penggunaan	91,67	Sangat valid
2.	Kualitas tampilan	94,44	Sangat valid
3.	Kualitas layout	100	Sangat valid
4.	Kualitas	100	Sangat

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
	gambar		valid
5.	Kualitas video	100	Sangat valid
Rata-rata skor kelayakan penyajian		97,22	Sangat valid
Isi			
6.	Kesesuaian materi dengan konsep	100	Sangat valid
7.	Kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013	100	Sangat valid
8.	Kesesuaian dengan literasi sains	100	Sangat valid
9.	Kesesuaian e-LKPD untuk melatih keterampilan berpikir kritis	100	Sangat valid
Rata-rata skor kelayakan isi		100	Sangat valid
Kebahasaan			
10.	Penggunaan bahasa	100	Sangat valid
11.	Struktur bahasa	91,67	Sangat valid
12.	Penggunaan istilah	100	Sangat valid
13.	Kualitas identitas dan sumber informasi	100	Sangat valid
Rata-rata skor kelayakan kebahasaan		97,92	Sangat valid
Rata-rata keseluruhan		98,38	Sangat valid

Berdasar pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa persentase rerata keseluruhan e-LKPD berbasis literasi sains pada tahap validasi adalah 98,38% tergolong dalam kategori sangat valid sehingga e-LKPD dapat diindikasikan telah memenuhi unsur dan syarat e-LKPD yang baik. Adapun unsur-unsur dari LKPD berdasarkan teknisnya tersusun atas 6 unsur antara lain judul pada cover, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar atau cakupan materi, informasi tambahan sebagai pendukung konsep materi, dan tugas, soal ataupun langkah kerja (Asmaranti, 2018) sedangkan syarat e-LKPD yang baik antara lain syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik (Depdiknas, 2004). e-LKPD sangat diperlukan tahap validasi untuk memastikan bahwa e-LKPD layak digunakan dalam pembelajaran dikarenakan e-LKPD yang merupakan pengembangan segi penyajian dari LKPD memuat sekumpulan kegiatan yang dirancang

secara sistematis yang harus dilakukan oleh peserta didik dalam rangka upaya pembentukan kemampuan dasar yang sesuai dengan indikator pembelajaran yang harus dicapai (Daryanto dan Dwicahyono, 2014). Selain itu, e-LKPD berbasis literasi sains yang dikembangkan juga sudah sesuai dengan kompetensi literasi sains meliputi menganalisis fenomena, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menjelaskan data dan fakta secara ilmiah serta kegiatan pertanyaan pada e-LKPD sudah terintegrasi indikator keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan saran dari ketiga validator terhadap e-LKPD berbasis literasi sains meliputi cover e-LKPD 1 dan 2 yang tidak terdapat topik yang dibahas, perpindahan halaman e-LKPD dari satu halaman ke halaman berikutnya kurang bisa efisien, dan masih terdapatnya beberapa konsep materi yang belum sesuai.

Validasi ditinjau dari aspek penyajian, isi, dan kebahasaan. Aspek penyajian mendapatkan persentase rerata 97,22% yang tergolong dalam kategori sangat valid. Rerata tidak mencapai nilai sempurna atau nilai maksimal dikarenakan masih terdapat cover yang belum menampilkan topik dari e-LKPD 1 dan e-LKPD 2 dan perpindahan e-LKPD dari halaman satu halaman ke halaman berikutnya masih kurang bisa efisien. Hal ini sejalan dengan pernyataan Asmaranti (2018) bahwa terdapat 6 unsur LKPD yang salah satunya yaitu judul. Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan merevisi cover ditambahkan topik yang menggambarkan isi e-LKPD 1 dan 2 sedangkan untuk perpindahan halaman sudah model sistem dari laman web yang digunakan sehingga sebagai pengguna tidak dapat mengubahnya.

Aspek isi mendapatkan persentase rerata 100% tergolong dalam kategori sangat valid sehingga dapat diketahui bahwa konten atau isi dari e-LKPD sudah sesuai dengan kompetensi dasar, kompetensi literasi sains, dan indikator keterampilan berpikir kritis. e-LKPD memiliki fitur dan grafis yang berdasar pada literasi sains dan dikaitkan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Hal tersebut dibuktikan dengan permasalahan yang diangkat dalam e-LKPD merupakan konflik atau *problem* dalam kehidupan nyata dan pertanyaan yang disusun disesuaikan dengan tingkatan pada indikator keterampilan berpikir kritis meliputi interpretasi, inferensi, analisis, evaluasi, dan eksplanasi.

Aspek kebahasaan mendapatkan persentase rerata 97,92% tergolong dalam kategori sangat valid. Aspek kebahasaan tidak memperoleh nilai maksimal dikarenakan masih terdapat kalimat yang belum sesuai dengan PUEBI dan masih terdapat kalimat yang bahasanya perlu disederhanakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa bahasa pada e-LKPD harus

disajikan sesuai PUEBI dan penulisan kalimatnya harus baik dan benar (Ahmadi dkk., 2018). Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan memperbaiki kalimat disesuaikan dengan PUEBI dan menyusun ulang kalimat menjadi lebih sederhana sehingga dapat mudah dipahami sesuai dengan tingkat pemikiran atau pemahaman peserta didik kelas XII SMA.

Kepraktisan e-LKPD

Keterlaksanaan e-LKPD berbasis literasi sains dilakukan untuk mengetahui kepraktisan e-LKPD. Hasil keterlaksanaan e-LKPD diakumulasi dari 3 pengamat selama pembelajaran berlangsung di kelas XII MIPA 1 SMAN 1 Tarik. Keterlaksanaan diperoleh melalui metode observasi yang dilakukan oleh observer yaitu mengamati kegiatan peserta didik sesuai pada lembar aktivitas peserta didik melalui aktivitas masing-masing peserta didik dalam grup *Whatsapp* kelompoknya. Rekapitulasi keterlaksanaan e-LKPD tertuang pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Keterlaksanaan e-LKPD 1 Berbasis Literasi Sains

No	Aktivitas	Persentase (%)	Kategori
1.	Mengoperasikan e-LKPD	95	Sangat praktis
2.	Menjawab pertanyaan pada Hubungan Tanya-Jawab	100	Sangat praktis
3.	Menjawab pertanyaan pada Tahu-Bagaimana-Pelajari	95	Sangat praktis
4.	Menjawab pertanyaan pada Masalah-Solusi	100	Sangat praktis
5.	Merumuskan masalah	95	Sangat praktis
6.	Menuliskan hipotesis	100	Sangat praktis
7.	Mengidentifikasi variabel	95	Sangat praktis
8.	Menganalisis data	95	Sangat praktis
9.	Mengevaluasi data	100	Sangat praktis
10.	Menyimpulkan hasil	95	Sangat praktis
Rata-rata Persentase Peserta Didik (%)		97,0	Sangat praktis

Tabel 4. Keterlaksanaan e-LKPD 2 Berbasis Literasi Sains

No	Aktivitas	Persentase (%)	Kategori
1.	Mengoperasikan e-LKPD	100	Sangat praktis
2.	Menjawab pertanyaan pada Hubungan Tanya-Jawab	100	Sangat praktis

No	Aktivitas	Persentase (%)	Kategori
3.	Menjawab pertanyaan pada Tahu-Bagaimana-Pelajari	100	Sangat praktis
4.	Menjawab pertanyaan pada Masalah-Solusi	100	Sangat praktis
5.	Merumuskan masalah	95	Sangat praktis
6.	Menuliskan hipotesis	100	Sangat praktis
7.	Mengidentifikasi variabel	95	Sangat praktis
8.	Menuliskan alat, bahan, dan langkah kerja	95	Sangat praktis
9.	Menuliskan data	95	Sangat praktis
10.	Menganalisis data	100	Sangat praktis
11.	Mengevaluasi data	100	Sangat praktis
12.	Menyimpulkan hasil	100	Sangat praktis
Rata-rata Persentase Peserta Didik (%)		98,3	Sangat praktis

Berdasar pada data Tabel 3 dan Tabel 4 maka dapat diketahui bahwa rerata keseluruhan keterlaksanaan e-LKPD sebesar 97,65% tergolong dalam kategori sangat praktis yang mana dapat diindikasikan sebagian besar atau hampir seluruhnya aktivitas telah dilakukan peserta didik dengan baik bersama dengan kelompoknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan literasi sains dapat diterapkan melalui metode yang inovatif, interaktif, dan menyenangkan sehingga keaktifan peserta didik meningkat dalam kegiatan pembelajaran (Kristyowati dan Purwanto, 2019).

Perbedaan pemerolehan rerata persentase pada e-LKPD 1 dan e-LKPD 2 terjadi dikarenakan peserta didik sempat mengalami kendala pada pengoperasian e-LKPD pada laman www.liveworksheet.com. Adapun kendala yang dimaksud yaitu peserta didik masih baru mengenal model e-LKPD yang dapat diakses melalui *smartphone* dan dapat diisi seketika di laman web tersebut, meskipun sudah terdapatnya petunjuk penggunaan e-LKPD. Solusi yang dilakukan yaitu peneliti memberikan arahan yang lebih mendetail sesuai dengan kendala masing-masing peserta didik dalam kelompoknya dan membuahkan hasil yang baik dimana terlihat peningkatan rerata persentase e-LKPD 2 nya. Pada saat pengerjaan e-LKPD 2 peserta didik sudah mulai mengenal dan faham dengan cara penggunaan e-LKPD pada laman web tersebut sehingga juga dapat mempengaruhi tingkat rerata persentase yang diperoleh.

Dengan demikian, peserta didik telah menyelesaikan aktivitas pada *e-LKPD* berbasis literasi sains maka peserta didik tersebut telah menguasai kemampuan literasi sainsnya dan tentunya telah melatih keterampilan berpikir kritisnya. Peserta didik yang terlatih keterampilan berpikir kritisnya akan dapat mengimplementasikan kemampuan mengidentifikasi sebab akibat, menganalisis probabilitas, menyusun prediksi dan mengambil keputusan yang logis dalam mengatasi permasalahan yang kompleks di kehidupan nyata (Halpern, 2014).

Keefektifan *e-LKPD*

Keefektifan *e-LKPD* berbasis literasi sains ditinjau dari hasil belajar kognitif, hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis, dan respon peserta didik.

a) Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif dinilai berdasarkan instrumen tes yaitu *pretest* dan *posttest* dengan pemerolehan data pada 20 peserta didik yang tertuang pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

No. Absen Peserta Didik	Pretest		Posttest	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1.	63	Tidak tuntas	100	Tuntas
2.	69	Tidak tuntas	82	Tuntas
3.	50	Tidak tuntas	89	Tuntas
4.	56	Tidak tuntas	82	Tuntas
5.	75	Tidak tuntas	100	Tuntas
6.	56	Tidak tuntas	89	Tuntas
7.	50	Tidak tuntas	82	Tuntas
8.	81	Tuntas	100	Tuntas
9.	63	Tidak tuntas	93	Tuntas
10.	56	Tidak tuntas	89	Tuntas
11.	31	Tidak tuntas	82	Tuntas
12.	69	Tidak tuntas	97	Tuntas
13.	31	Tidak tuntas	82	Tuntas
14.	50	Tidak tuntas	93	Tuntas
15.	63	Tidak tuntas	82	Tuntas
16.	38	Tidak tuntas	82	Tuntas
17.	56	Tidak tuntas	89	Tuntas
18.	63	Tidak tuntas	89	Tuntas
19.	69	Tidak tuntas	93	Tuntas
20.	69	Tidak tuntas	93	Tuntas
Jumlah peserta didik tuntas	1		20	
Persentase (%)	5		100	
Kategori	Tidak baik		Sangat baik	

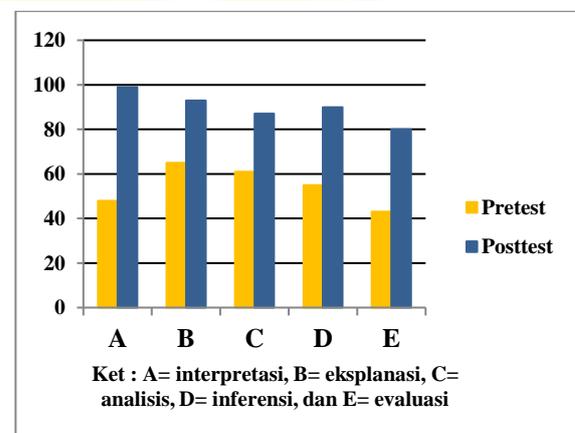
Data pada Tabel 5 dapat menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik meningkat dari yang *pretest* hanya terdapat 1 peserta didik yang tuntas dengan presentase sebesar 5% tergolong dalam kriteria tidak baik menuju

posttest yang semua peserta didik tuntas dengan persentase 100% tergolong dalam kriteria sangat baik.

Selama pembelajaran, tentu guru masih sangat diperlukan dalam berinteraksi dengan peserta didik dimana guru sebagai fasilitator dan evaluator terhadap pemahaman peserta didik sehingga fungsi guru tetap berpengaruh dalam hasil belajar (Muzenda, 2013). Ketuntasan peserta didik pada *posttest* menunjukkan seluruh peserta didik tuntas dengan persentase 100% dan termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan hasil belajar dilihat dari nilai *posttest* yang meningkat dari *pretest* dan peserta didik diindikasikan telah menguasai konsep yang telah diajarkan selama pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains. Dengan demikian, *e-LKPD* berbasis literasi sains dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik terlihat dari rerata persentase *pretest* dan *posttest*. Hal tersebut relevan dengan pernyataan bahwa proses pembelajaran yang mengimplementasikan literasi sains dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Haristy, dkk., 2013). Semakin bagus hasil belajar peserta didik maka dapat diindikasikan semakin bagus juga kemampuan literasi sainsnya (Kusuma, 2015).

b) Hasil Belajar Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis dapat diketahui menggunakan lembar tes *pretest* dan *posttest* yang mana setiap soal telah mengandung indikator dari keterampilan berpikir kritis meliputi interpretasi, inferensi, analisis, evaluasi, dan eksplanasi. Soal disajikan dalam bentuk jawaban *essay*. Berikut merupakan rekapitulasi hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis yang tertuang dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Belajar Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Berdasar pada data Gambar 1 maka dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan dari *pretest* ke *posttest* dimana dari rerata 54% tergolong dalam kategori

kurang baik menuju rerata 90% tergolong dalam kategori sangat baik. Setiap indikator memiliki rerata persentase yang berbeda-beda. Pada *pretest*, indikator interpretasi dan evaluasi peserta didik tergolong kurang baik sedangkan indikator eksplanasi, analisis, dan inferensi peserta didik tergolong cukup baik, namun secara keseluruhan peserta didik masih tergolong rendah keterampilan berpikir kritisnya dengan diperolehnya rerata keseluruhan 54%. Pada *posttest*, indikator interpretasi, eksplanasi, analisis, dan inferensi tergolong sangat baik sedangkan indikator evaluasi tergolong baik.

Indikator **interpretasi** memperoleh rerata persentase saat *pretest* sebesar 48% tergolong dalam kategori kurang baik dan mengalami kenaikan pada *posttest* sebesar 99% tergolong dalam kategori sangat baik. Interpretasi merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami dan mengekspresikan makna dari berbagai permasalahan atau informasi, situasi penelitian, kejadian-kejadian, adat dan kebiasaan, kepercayaan, norma, aturan-aturan, kriteria-kriteria dan prosedur (Facione, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan mengkomunikasikan makna dari informasi yang telah didapat. Setelah pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains, peserta didik telah mengalami peningkatan dalam mengkomunikasikan informasi yang didapatkan, misalnya diberikan gambar jagung yang masih berumur muda dan jagung yang sudah berumur dewasa serta telah tumbuh bunga. Dengan begitu, peserta didik akan diminta untuk mengkomunikasikan makna dari kedua gambar tersebut dan dikaitkan dengan konsep materi yang dibahas. Indikator interpretasi ini mendapatkan hasil *posttest* tertinggi dari indikator yang lainnya. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan peserta didik setelah diberikan latihan pada *e-LKPD* maka kemampuannya dalam membaca situasi dan kondisi dari suatu permasalahan sangat terasah. Selain itu, topik yang diangkat dalam permasalahan *e-LKPD* merupakan topik fakta atau terjadi dalam kehidupan nyata sehingga peserta didik dapat lebih mudah menangkap maksud dari permasalahan tersebut serta peserta didik dapat terbiasa berlatih menginterpretasikan berbagai permasalahan atau informasi yang diperoleh.

Indikator **eksplanasi** memperoleh rerata persentase saat *pretest* sebesar 65% tergolong dalam kategori cukup baik dan mengalami kenaikan pada *posttest* sebesar 93% tergolong dalam kategori sangat baik. Eksplanasi adalah kemampuan peserta didik dalam

menyatakan hasil dari analisis seseorang maupun data mempresentasikan pemikiran seseorang yang logis berupa argumentasi yang kuat (Facione, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sebelum pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains belum begitu menguasai kemampuan dalam mengeksplanasi misalnya menentukan variabel penelitian, menentukan alat yang digunakan dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian, dan mempresentasikan langkah percobaan. Namun setelah melakukan pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains, peserta didik mengalami peningkatan penguasaan kemampuan meng-eksplanasinya terlebih dalam menentukan variabel penelitian.

Indikator **analisis** memperoleh rerata persentase saat *pretest* sebesar 61% tergolong dalam kategori cukup baik dan mengalami kenaikan pada *posttest* sebesar 87% tergolong dalam kategori sangat baik. Analisis merupakan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi hubungan sebab akibat yang memungkinkan membandingkan data maupun informasi aktual yang terdapat diantara kalimat, konsep dan deskripsi (Facione, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa indikator analisis peserta didik sebelum pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains lebih baik dari indikator interpretasi dimana dapat diartikan bahwa peserta didik setidaknya sudah sedikit menguasai kemampuan analisis. Kemampuan analisis misalnya menguji ide, mendeteksi argumen dan menganalisis argumen.

Indikator **inferensi** memperoleh rerata persentase saat *pretest* sebesar 55% tergolong dalam kategori cukup baik dan mengalami kenaikan pada *posttest* sebesar 90% tergolong dalam kategori sangat baik. Inferensi adalah kemampuan peserta didik dalam membuat dugaan-dugaan hasil dari analisis data dan hipotesis berdasarkan informasi bukti dan fakta serta membuat simpulan (Facione, 2013). Berdasar pada hasil *pretest* dan *posttest* dapat diketahui bahwa peserta didik sebelum pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains telah memiliki kemampuan inferensi. Setelah pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis literasi sains terdapat peningkatan kemampuan inferensi peserta didik terlebih dalam hal menyimpulkan data.

Indikator **evaluasi** memperoleh rerata persentase saat *pretest* sebesar 43% tergolong dalam kategori kurang baik dan mengalami kenaikan pada *posttest* sebesar 80% tergolong dalam kategori baik. Evaluasi adalah kemampuan seorang peserta didik dalam

memberikan nilai kredibilitas dari kalimat, pernyataan ataupun gambaran yang termasuk simpulan atau deskripsi dari persepsi dan opini (Facione, 2013). Kemampuan evaluasi ini misalnya memberikan suatu penilaian terhadap hasil pertanian yang dibantu dengan pupuk kandang dan kompos jerami, diperhatikan dari segi efisiensi, permodalan, hingga hasil terbaik yang intinya menilai mana yang lebih menguntungkan semisal diterapkan pada penanaman selanjutnya. Indikator evaluasi ini memperoleh rerata terendah diantara indikator keterampilan berpikir kritis lainnya, baik saat *pretest* maupun *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sebelumnya belum menjumpai soal ataupun pertanyaan tentang mengevaluasi sehingga masih termasuk baru dilatih kemampuan evaluasi tersebut dan mengakibatkan rerata indikator evaluasi ini mendapat nilai yang terendah dibandingkan dengan indikator berpikir kritis lainnya baik pada *pretest* maupun *posttest*. Namun tetap mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*nya.

c) Respon Peserta Didik

Respon peserta didik juga menjadi bagian dari keefektifan *e-LKPD*. *e-LKPD* berbasis literasi sains memperoleh rerata keseluruhan persentase sebesar 94% tergolong dalam kategori positif. Dengan demikian dapat diketahui secara keseluruhan peserta didik merespon positif terhadap *e-LKPD* berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Berikut merupakan hasil respon peserta didik yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Respon Peserta Didik terhadap *e-LKPD* Berbasis Literasi Sains

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
1	Penyajian	95	Efektif
2	Kebahasaan	89	Efektif
3	Isi		
	erat kaitannya dengan permasalahan di kehidupan nyata	95	Efektif
	memudahkan dalam memahami materi dan menguasai konsep	100	Efektif
	membantu melatih proses berpikir kritis	100	Efektif
	membangun pengetahuan secara mandiri	100	Efektif
	menunjang terlaksananya	90	Efektif

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
	pembelajaran <i>student center</i>		
	melatih menganalisis fenomena	100	Efektif
	melatih dalam melakukan penyelidikan ilmiah	100	Efektif
	melatih dalam menganalisis data fakta ilmiah	100	Efektif
	aktivitas menarik dan mudah untuk dilakukan	100	Efektif
	membantu saya untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran	95	Efektif
	Rata-rata aspek isi	98	Efektif
	Rata-rata keseluruhan	94	Efektif

Sesuai dengan data pada Tabel 6 maka dapat diketahui bahwa masing-masing aspek yang dinilai memperoleh respon positif dari keseluruhan peserta didik. Permasalahan yang diangkat dalam *e-LKPD* dapat mempengaruhi respon peserta didik dimana dalam *e-LKPD* berbasis literasi sains mengangkat topik permasalahan dari kehidupan nyata sehingga motivasi peserta didik sering dapat meningkat dikarenakan peserta didik akan mengetahui secara langsung makna dan manfaat materi yang dipelajari dikaitkan dengan implementasi di kehidupan nyata. Dengan adanya motivasi maka keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran akan meningkat dan tentunya peserta didik juga mengasah kemampuan literasi sainsnya sesuai aktivitas pada *e-LKPD* berbasis literasi sains yang diintegrasikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis sehingga peserta didik akan dapat melatih keterampilan berpikir kritisnya (Loes, 2015). Hal ini didukung oleh Utami (2013) bahwa angket respon yang disebarkan ke peserta didik (responden) dapat menunjukkan minat belajar peserta didik melalui pengukuran preferensi yang dianggap sebagai kebutuhannya sehingga dapat memberikan perasaan puas terhadap dirinya.

Peserta didik sebagian besar memberikan respon positif, namun juga ada beberapa yang memberikan respon negatif. Hal tersebut disebabkan karena kesulitan dalam mengoperasikan *e-LKPD* pada laman web dikarenakan kendala jaringan atau koneksi yang tidak stabil. Selain itu, terdapat beberapa kata yang

dirasa asing oleh peserta didik yang dikarenakan kurangnya membaca atau literasi peserta didik.

Bersumber pada hasil penelitian yang telah dilakukan, e-LKPD berbasis literasi sains efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

e-LKPD berbasis literasi sains juga dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Ibu Dr. Yuliani, M.Si., Ibu Dr.sc.agr. Yuni Sri Rahayu, M.Si., Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd., Ibu Islamiyah, S.Pd., M.Si., dan Bapak Drs. Digdo Santoso, M.Pd selaku kepala sekolah SMAN 1 Tarik serta peserta didik kelas XII MIPA 1 SMAN 1 Tarik yang telah membantu penelitian ini.

PENUTUP

Simpulan

Berdasar pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa e-LKPD berbasis literasi sains yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Validitas e-LKPD sebesar 93,38% tergolong dalam kategori sangat valid. Kepraktisan e-LKPD sebesar 97,65% tergolong dalam kategori sangat praktis. Keefektifan berdasarkan persentase hasil belajar kognitif sebesar 100% tergolong dalam kategori sangat baik, rerata persentase hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 90% tergolong dalam kategori sangat baik, dan respon peserta didik sebesar 94% tergolong dalam kategori efektif.

Saran

Berdasar pada penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan, maka saran yang dapat peneliti kemukakan yaitu perlunya dilakukan penelitian lanjutan berupa penelitian penerapan pada peserta didik dengan jumlah lebih banyak sehingga tidak terbatas 20 peserta didik saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilla, T. N. 2017. Pengembangan Electronic Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) Berbasis Guided Inquiry Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Ahmadi, I., Dewi, F., dan Hariyanto, H. 2018. Pengembangan E-LKPD Berbasis Praktikum Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X

MIA di SMA Xaverius 2 Kota Jambi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.

- Al Mukarram, A., Hartini, S., dan Wati, M. 2014. "Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Media Pembelajaran IPA SMP Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis". *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol. 2 (3) : hal 253-264.

- Asmaranti, W., Pratama, G. S., dan Wisniarti, W. 2018. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia.

- Beladina, N., Suyitno, A., dan Khusni, K. 2013. Keefektifan Model Pembelajaran CORE Berbantuan LKPD Terhadap Kreativitas Matematis Siswa. *Unnes Journal of Mathematics Education*. Vol. 2 (3).

- Daryanto dan Dwicahyono. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.

- Dayelma, Y., Octarya, Z., dan Refelita, F. 2019. Hubungan Literasi Sains dengan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ikatan Kimia. *Jedchem (Journal Education and Chemistry)*. Vol. 1 (2).

- Departemen Pendidikan Nasional. 2004. *Pedoman Penyusunan LKS dan Skenario Pembelajaran SMA*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Umum.

- Ennis, R. H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*, (Online), (<http://faculty.education.illinois.edu/pdf>, diakses 26 November 2019).

- Facione, P. A. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: The California Academic Press.

- Halpern, D. 2014. *Thought and knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. New York: Pshychology Press.

- Haristy, D. R., Enawaty, E., dan Lestari, I. 2013. Pembelajaran berbasis literasi sains pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit di sma negeri 1 pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. Vol 2 (12) : 1-13.

- Ibrahim, M. 2002. *Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi Guru Mata Pelajaran Biologi. Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.

- Kemdikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Kristyowati, R., dan Purwanto, A. 2019. Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 9 (2) : 183-191.
- Kusuma, L. 2015. Pengaruh Motivasi Belajar dan Kedisiplinan terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran Akuntansi Siswa Kelas XI IPS SMA N 3 Pati Tahun Pelajaran 2013/2014. *Economic Education Analysis Journal*. Vol. 4 (1): 164-171.
- Loes, C. N., Salisbury, M.H., dan Pascarella, E.T. 2015. Student Perceptions of Effective Instruction and The Development of Critical Thinking: A Replication and Extension. *The International Journal of Higher Education Research*. Vol. 69 (5): 823-838.
- Muzenda, A. 2013. Lecturer's Competences and Students' Academic Performances. *Internasional Journal of Humanities and Social Science Invention*.
- OECD. 2019. *PISA 2018: Insights and Interpretations*, (Online), ([https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.\(15.02.2020\).pdf](https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.(15.02.2020).pdf)), diakses 15 Februari 2020).
- Phan H Y. 2010. Critical Thinking As A Self-Regulatory Procces Component In Teaching And Learning. *Psicothem*. Vol. 22 (2).
- PISA. 2015. *Draft Science Framework*, (Online), (<http://www.oecd.org/PISA-2015-draft-scienceframework.pdf>), diakses 26 November 2019).
- Prahastiwi, F. A. 2019. Keterkaitan Pembelajaran Literasi Sains dengan Keterampilan Berpikir Kritis Siswaddalam Pembelajaran IPA SD. Seminar Nasional Pendidikan Dasar. Vol. 1 (1).
- Rachman, Abd, F., Ahsanunnisa, R., dan Nawawi, E. 2017. Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Pada Mata Pelajaran Kimia Di SMA. *Alkimia*. Vol. 1 (1) : 16-25.
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Setiawan, D. 2015. *Peningkatan Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Program Studi Biologi Melalui Penerapan Jurnal Belajar dengan Strategi JIGSAW Dipadu PBL Berbasis Lesson Study pada Mata Kuliah Biologi Umum*. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi UMM 2015: Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global, Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Syehma, B. R. 2019. Pengaruh Desain Pembelajaran Assure Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi*. Vol. 18 (1).
- Triana, D., dan Yuliani, Y. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis CD Interaktif pada Materi Jaringan Tumbuhan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. *BioEdu*. Vol. 7 (3) : 577-585.
- Utami, S., dan Sutirman, S. 2016. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Standar Kompetensi Melakukan Prosedur Administrasi Kelas X Program Keahlian Administrasi Perkantoran. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran-S1*. Vol 5 (4): 346-355.
- Vasmin, M. E., Syafriati, Y. M., Sada, M., dan Nurfadilah, N. 2020. Analisis Faktor Kesulitan Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran Biologi pada Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*. Vol. 1 (2) : 14-23.