

PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS *COLLABORATIVE LEARNING* PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Development Of Interactive E-Lkpd Based On Collaborative Learning On Growth And Development Materials To Train Students' Critical Thinking Skills

Selly Adinda Mustika Murti

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: selly.19069@mhs.unesa.ac.id

Rinie Pratiwi Puspitawati

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: riniepratiwipuspitawati@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini dihasilkan E-LKPD interaktif berbasis *collaborative learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan yang valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. E-LKPD ini dikembangkan menggunakan model ADDIE yakni *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Parameter dalam penelitian ini meliputi validitas berdasarkan hasil validitas para ahli, kepraktisan berdasarkan hasil respon peserta didik terhadap E-LKPD, dan keefektifan berdasarkan hasil tes peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan E-LKPD dinyatakan valid dengan skor validitas syarat konstruksi 96,30%, syarat teknis 94,44%, dan syarat didaktik 100% dengan kriteria interpretasi sangat valid pada ketiganya. Selain itu, E-LKPD juga dinyatakan praktis dengan skor kepraktisan syarat konstruksi 95,55%, syarat teknis 90%, dan syarat didaktik 100% dengan kriteria interpretasi sangat baik pada ketiganya. Adapun juga, keefektifan mendapatkan skor interpretasi 100%. Analisis 100%, evaluasi 100%, inferensi 86,67%, eksplanasi 100%, dan regulasi diri 93,33% dengan kriteria interpretasi sangat tinggi.

Kata Kunci: E-LKPD, *collaborative learning*, pertumbuhan dan perkembangan, keterampilan berpikir kritis

Abstract

The purpose of this research is to produce interactive E-LKPD based on *collaborative learning* on growth and development material that is valid, practical, and effective in training students' critical thinking skills. This E-LKPD was developed using the ADDIE model namely *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. The parameters in this study include validity based on the results of the validity of the experts, practicality based on the results of the students' responses to the E-LKPD, and effectiveness based on the results of the students' tests. The results showed that the E-LKPD was declared valid with a validity score of 96.30% construction requirements, 94.44% technical requirements and 100% didactic requirements with very valid interpretation criteria for all three. In addition, the E-LKPD was also stated to be practical with a practical score of 95.55% construction requirements, 90% technical requirements and 100% didactic requirements with very good interpretation criteria for all three. Also, the effectiveness of getting score 100% interpretation, 100% analysis, 100% evaluation, 86.67% inference, 100% explanation, and 93.33% self-regulation with very high interpretation criteria.

Keywords: E-LKPD, *collaborative learning*, growth and development, critical thinking skills

PENDAHULUAN

Berpikir kritis merupakan berpikir dengan menginterpretasi, menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi, dan mengeksplanasi suatu permasalahan (Permana dan Chamisijatin, 2019). Keterampilan ini dilakukan dengan eksplorasi pengetahuan yang belum pernah didapat dengan melakukan percobaan langsung dalam kegiatan pembelajaran. Keterampilan ini juga mampu mendorong pengambilan keputusan peserta didik

dalam permasalahan di kehidupan (Saputra, 2020). Facione (2013) mengidentifikasi 6 indikator berpikir kritis yakni interpretasi, analisis, penjelasan, evaluasi, inferensi, dan regulasi diri. Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru harus mampu melatih berpikir kritis melalui kegiatan yang aktif serta saling berinteraksi untuk belajar. Hal ini dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *collaborative learning* (Dewi dkk., 2016).

Amiruddin (2019) menjelaskan *collaborative learning* merupakan model yang mengarahkan untuk bekerjasama secara heterogen dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Penerapan *collaborative learning* dianggap efektif karena berpusat pada peserta didik serta tidak menekankan kompetensi (Rafidah dan Fida, 2022). Dalam hal ini, peserta didik akan bekerjasama, berinteraksi dan berbagi informasi pengetahuan dengan kelompok sehingga tidak terdapat pembagian tugas yang berbeda untuk masing-masing individu. Adapun juga, langkah-langkah model *collaborative learning* Barkley dkk (2014) diantaranya yaitu: (1) *Orientation*; (2) *Making group*; (3) *Give task*; (4) *Facilitated collaboration*; dan (5) *Evaluation*.

Model ini menerapkan teori pembelajaran konstruktivisme yang dipelopori oleh Vigotsky (Lensiana, 2017). Pada teori ini menyatakan bahwa interaksi sosial berperan penting dalam perkembangan kognitif peserta didik. Hal ini dapat membangun gagasan baru dan melatih intelektual peserta didik. Menurut Rifai (2011), teori belajar Vygotsky menjelaskan bahwa pengetahuan dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif sehingga materi mudah dipahami ketika berkolaborasi serta dapat melatih berpikir kritis yang mempengaruhi hasil belajar.

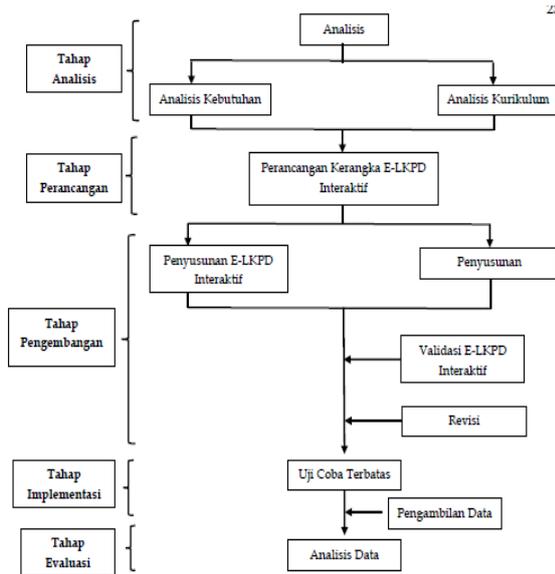
Dalam implementasi model pembelajaran, kegiatan pembelajaran dapat disusun oleh guru secara terstruktur melalui penyusunan bahan ajar yang relevan (Suryaningsih dan Riska, 2021). Menurut Sungkono dkk (2003) bahan ajar disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini dapat menstimulus peserta didik untuk menggunakan bahan ajar sebagai sumber belajar (Hernawan dkk., 2012). Dalam penyusunan ini dapat dilalui penyediaan LKPD sesuai dengan materi pembelajaran dan dapat dikaitkan dengan kehidupan nyata.

LKPD merupakan lembar kegiatan peserta didik yang memuat materi (Teresa dkk., 2022). Menurut Roehati dkk (2017), Keefektifan E-LKPD dapat diukur melalui syarat-syarat penyusunan LKPD di antaranya yaitu: (1) Syarat didaktik, dapat digunakan secara umum oleh peserta didik; (2) Syarat konstruksi, dalam segi kebahasaan, kalimat, dan kosakata; (3) Syarat teknis, dalam segi penggunaan tulisan, gambar, dan tampilan. LKPD juga dapat dikombinasikan dengan elektronik sebagai media penyebarannya sehingga menghasilkan E-LKPD yang dapat diakses melalui smartphone, laptop, atau pc. E-LKPD dapat disebut interaktif jika didalamnya dengan mengintegrasikan video, audio, gambar, dan latihan soal yang dapat dikerjakan secara langsung (Zahroh dan Yuliani, 2021).

Berdasarkan wawancara serta observasi, pemahaman peserta didik kelas XII MIPA SMA Ulul Albab Sidoarjo mengenai materi pertumbuhan dan perkembangan masih relatif rendah. Karena terdapat nilai yang dibawah KKM pada materi tersebut. Kegiatan pembelajaran juga konvensional sehingga peserta didik menerima materi dari guru dan buku yang disediakan sekolah tanpa melibatkan kegiatan untuk melatih berpikir kritis. Selain itu, peserta didik juga kurang mampu dalam memanfaatkan media elektronik yang telah dibawa dalam kegiatan pembelajaran. Bahkan, media elektronik hanya digunakan untuk mencari jawaban, bermain game, dan sosial media. Materi pertumbuhan dan perkembangan memiliki KD 3.1 dan 4.1 yang memungkinkan untuk melatih berpikir kritis dengan mengaitkan kehidupan, karena pada materi ini selalu dikaitkan perubahan kondisi lingkungan sehingga memunculkan permasalahan dan menyelesaikannya. Hal ini dapat dilakukan dengan penerapan model *collaborative learning*. Nuraida (2019) memaparkan pendekatan kolaboratif digunakan untuk menciptakan dan mendorong terjadinya interaksi dalam melatih berpikir kritis. Penerapan model tersebut dapat melalui pemanfaatan E-LKPD interaktif yang digunakan dalam melatih berpikir kritis saat menyelesaikan tugas yang sesuai dengan tujuan pembelajaran (Firdaus dan Wilujeng, 2018). Dengan itu, perlu dikembangkan E-LKPD interaktif berbasis *collaborative learning* yang valid, praktis, dan efektif dengan tujuan melatih keterampilan berpikir kritis sehingga digunakan dalam pembelajaran. E-LKPD disajikan secara menarik, dilengkapi dengan fitur diantaranya *Bio Smart*, *Bio Play*, *Bio Info*, *Bio Journal*, dan *Bio Activity*, diintegrasikan dengan video, berita, jurnal, latihan soal yang dapat dikerjakan secara langsung serta pengumpulan secara otomatis. Selain itu, soal yang disajikan sesuai indikator berpikir kritis serta terdapat aktivitas minds on dan hands on didalamnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Model ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE (Sugiyono, 2015)

Tahap analisis (*analysis*) terdiri dua tahap yaitu analisis kebutuhan dan kurikulum. Tahap ini dilakukan wawancara, observasi terkait bahan ajar yang digunakan, nilai, serta kurikulum yang digunakan. Tahap perancangan (*design*) dilakukan perancangan kerangka E-LKPD yang disesuaikan dengan pedoman pengembangan berisi judul, topik, alokasi waktu, cara penggunaan, tujuan, materi, dan latihan soal. Pada E-LKPD ini juga berisi tahapan *collaborative learning* serta memuat fitur-fitur, indikator, dan sub indikator berpikir kritis yang digunakan. Tahap pengembangan (*development*) terdiri dua tahap yaitu penyusunan draft E-LKPD dan instrumen. Penyusunan draft menghasilkan E-LKPD yang sesuai dengan kerangka yang telah dirancang. Penyusunan draft disesuaikan syarat konstruksi, syarat teknis, dan syarat didaktik. Penyusunan instrumen menghasilkan lembar validasi E-LKPD. Draft yang telah disusun dilakukan validasi untuk mengetahui tingkat kevalidan E-LKPD sehingga dilakukan perbaikan jika sesuai dengan penilaian, komentar, dan saran. Tahap implementasi (*implementation*) dilakukan uji coba terbatas pada lima belas peserta didik kelas XII MIPA SMA Ulul Albab Sidoarjo. Tahap evaluasi (*evaluation*) dilakukan analisis data yang telah dikumpulkan dari tahap sebelumnya. Tahap evaluasi ini dapat dilakukan perbaikan jika masih terdapat kekurangan.

Lembar validitas mengacu pada skala Guttman (Sugiyono, 2013) dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

(Sugiyono, 2013)

Setelah E-LKPD divalidasi oleh validator, selanjutnya hasil validasi dapat dihitung untuk mengukur validitas menggunakan rumus berikut:

$$\text{Validitas (\%)} = \frac{\text{validator menjawab "ya"}}{\text{banyak validator}} \times 100\% \dots (1)$$

Hasil validasi akan diinterpretasikan menggunakan tabel kriteria menurut Riduwan (2013). Tabel kriteria interpretasi dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Validitas E-LKPD

Skor (%)	Kriteria Interpretasi
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Kurang Valid
0 – 20	Tidak Valid

(Riduwan, 2013)

Lembar respon peserta didik mengacu pada skala Guttman dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

(Sugiyono, 2013)

Analisis data respon dihitung untuk mengukur kepraktisan dengan rumus berikut:

$$\text{Kepraktisan (\%)} = \frac{\text{reponden menjawab "ya"}}{\text{banyak peserta didik}} \times 100\% \dots (2)$$

Hasil kepraktisan akan diinterpretasikan menggunakan tabel kriteria menurut Riduwan (2013). Tabel kriteria interpretasi dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan

Skor (%)	Kriteria Interpretasi
88 – 100	Sangat Praktis
75 – 87	Praktis
62 – 74	Cukup Praktis
0 – 48	Kurang Praktis

(Riduwan, 2013)

Analisis data hasil belajar peserta didik untuk mengukur keefektifan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Keefektifan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \dots (3)$$

Hasil keefektifan akan diinterpretasikan menggunakan tabel kriteria menurut Riduwan (2013). Tabel kriteria interpretasi dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Tingkat Berpikir Kritis

Skor (%)	Kriteria Interpretasi
82 <P ≤ 100	Sangat Tinggi
72 <P ≤ 81	Tinggi
63 <P ≤ 71	Sedang
45 <P ≤ 62	Rendah
0 <P ≤ 44	Sangat Rendah

(Riduwan, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-LKPD berbasis *Collaborative Learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan dihasilkan pada penelitian ini untuk melatih berpikir kritis peserta didik E-LKPD berisi judul, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan, dan pertanyaan yang mengarah pada keterampilan berpikir kritis. Selain itu, juga memuat fitur-fitur serta sintaks *Collaborative Learning* diantaranya yaitu (1) *Orientation*, berisi apersepsi dan materi faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan; (2) *Making group*, berisi pembentukan kelompok belajar yang heterogen; (3) *Give task*, berisi penyajian soal untuk melatih keterampilan *minds on* berdasarkan permasalahan pada teks berita serta jurnal penelitian dan praktikum sederhana untuk melatih keterampilan *hands on*; (4) *Facilitated collaboration*, berisi peran guru sebagai fasilitator kolaborasi antar peserta didik dalam kelompok; dan (5) *Evaluation*, berisi penilaian guru terhadap kinerja setiap peserta didik. Berikut merupakan cover E-LKPD pada Gambar 2.



Gambar 2. Cover E-LKPD

E-LKPD ini memiliki keunikan yaitu dapat melatih berpikir kritis peserta didik melalui penyajian berbagai informasi dalam memfasilitasi pencapaian indikator. Penyajian informasi pada E-LKPD meliputi

video, teks berita, dan jurnal penelitian serta disesuaikan dengan indikator berpikir kritis. Selain itu, terdapat latihan soal untuk melatih keterampilan peserta didik secara *minds on* berupa penyajian soal dan *hands on* berupa penyajian praktikum sederhana. Sajian tersebut dimuat dalam lima fitur E-LKPD pada Tabel 6.

Tabel 6. Fitur-fitur E-LKPD

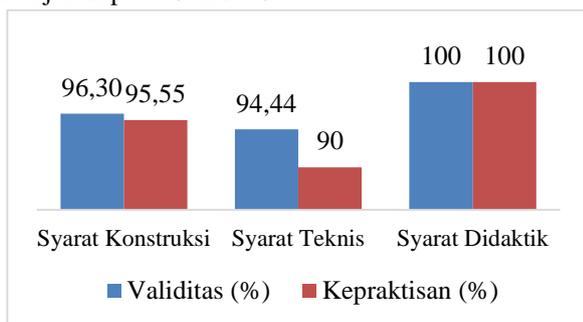
No.	Jenis Fitur	Keterangan
1.	<i>Bio Smart</i> 	Fitur yang memuat penyajian rangkuman materi
2.	<i>Bio Play</i> 	Fitur yang memuat penyajian video pembelajaran
3.	<i>Bio Info</i> 	Fitur yang memuat penyajian teks berita atau artikel permasalahan
4.	<i>Bio Journal</i> 	Fitur yang memuat penyajian jurnal hasil penelitian
5.	<i>Bio Activity</i> 	Fitur yang memuat penyajian soal dan praktikum sederhana

Penyajian informasi melalui fitur-fitur E-LKPD ini dikaitkan dengan indikator dan sub indikator yang akan dicapai, secara detail disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Indikator dan Sub Indikator Berpikir Kritis pada E-LKPD

Indikator	Sub Indikator
Interpretasi	Memahami permasalahan
	Membuat rumusan masalah
Analisis	Menganalisis penyebab permasalahan
	Membandingkan data permasalahan
Evaluasi	Memberi argumentasi berdasarkan permasalahan
	Merencanakan strategi penyelesaian permasalahan
Inferensi	Merumuskan hipotesis berdasarkan permasalahan
	Membuat kesimpulan berdasarkan permasalahan
Eksplanasi	Menguraikan penjelasan sederhana berdasarkan permasalahan
	Menentukan hasil berdasarkan permasalahan
	Mempresentasikan hasil berdasarkan permasalahan
Regulasi Diri	Merancang unsur-unsur percobaan pengamatan
	Melaksanakan rancangan percobaan pengamatan

E-LKPD dapat dikatakan baik jika mengacu pada syarat-syarat penyusunan LKPD. Roehati dkk (2017) menjelaskan bahwa terdapat tiga syarat-syarat penyusunan LKPD di antaranya yaitu: (a) syarat konstruksi, merupakan syarat pada LKPD dalam kebahasaan, kalimat, dan kosakata; (b) syarat teknis, merupakan syarat pada LKPD dalam penggunaan tulisan, gambar, dan tampilan; dan (c) syarat didaktik, merupakan syarat yang dapat digunakan secara umum. E-LKPD ini dilakukan uji kevalidan yang dinilai berdasarkan ketiga syarat tersebut. Hasil validitas dan kepraktisan E-LKPD berdasarkan syarat penyusunan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Validitas dan Kepraktisan E-LKPD

Penilaian pertama dilakukan pada syarat konstruksi. Hasil validasi yang meliputi komponen judul, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan, bahasa yang digunakan, kesesuaian dengan kurikulum, kebenaran konsep materi, dan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum memperoleh skor validitas 100% pada setiap komponen. Sedangkan pada komponen kalimat yang sesuai dengan EYD dan daftar pustaka memperoleh skor validitas 83,33% pada setiap komponen. Hal tersebut dikarenakan terdapat penilaian yang berbeda antara kedua validator pada poin kalimat sesuai dengan EYD yang dituliskan dengan huruf miring pada bahasa asing. Validator 2 menilai bahwasanya E-LKPD ini tidak sesuai dengan penilaian tersebut karena masih terdapat penulisan bahasa asing yang tidak menggunakan huruf miring sehingga perlu diperbaiki. Selain itu, terdapat penilaian yang berbeda antara kedua validator pada poin daftar pustaka yang ditulis secara konsisten. Validator 2 menilai bahwasanya daftar pustaka E-LKPD ini belum menggunakan pedoman dari UNESA sehingga perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan pedoman tersebut. Akan tetapi, seluruh komponen yang terdapat pada syarat konstruksi ini memiliki kriteria interpretasi sangat valid. Pada syarat konstruksi E-LKPD ini memperoleh rata-rata 96,30% sangat valid. Adapun juga, respon peserta didik mengenai syarat konstruksi yang meliputi judul, tujuan

pembelajaran, petunjuk penggunaan, bahasa yang digunakan, pemahaman konsep, dan peran E-LKPD memperoleh rata-rata 95,55% sangat baik. Hasil ini membuktikan E-LKPD sesuai ketentuan penggunaan kalimat dan bahasa serta merujuk pada kurikulum yang digunakan. Menurut Prastowo (2015) dan Widjajanti (2008) LKPD yang baik yakni mudah dibaca, dipahami, penggunaan kalimat yang sederhana dan jelas.

Penilaian kedua dilakukan pada syarat teknis. Hasil validasi yang meliputi komponen tulisan memperoleh skor validitas 83,33%. Sedangkan pada komponen gambar dan tampilan E-LKPD memperoleh skor validitas 100% pada setiap komponen. Hal tersebut dikarenakan terdapat penilaian yang berbeda antara kedua validator pada poin tulisan daftar pustaka yang ditulis secara konsisten. Validator 2 menilai bahwasanya tulisan daftar pustaka E-LKPD belum konsisten karena belum menggunakan pedoman dari UNESA sehingga perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan pedoman tersebut. Akan tetapi, seluruh komponen yang terdapat pada syarat teknis ini memiliki kriteria interpretasi sangat valid. Pada syarat teknis E-LKPD ini memperoleh rata-rata 94,44% sangat valid. Selain itu, respon peserta didik mengenai syarat teknis yang meliputi ketertarikan peserta didik terhadap E-LKPD dan penyajian E-LKPD memperoleh rata-rata 90% sangat baik. Hasil ini membuktikan bahwa E-LKPD menarik untuk digunakan pembelajaran.

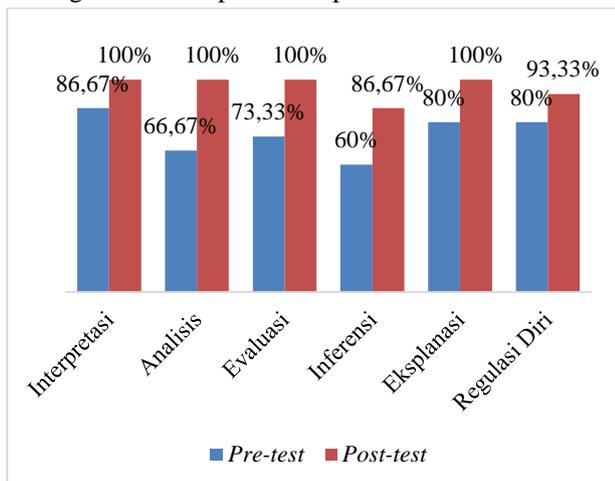
Penilaian ketiga dilakukan pada syarat didaktik. Seluruh komponen yang terdapat pada syarat didaktik ini memperoleh skor validitas 100% pada setiap komponen dan memiliki kriteria interpretasi sangat valid. Pada syarat didaktik E-LKPD ini memperoleh rata-rata 100% sangat valid. Selain itu, respon peserta didik mengenai syarat didaktik yang meliputi ketersediaan fitur E-LKPD dan komponen keterampilan berpikir kritis memperoleh rata-rata 100% sangat baik. Hasil ini membuktikan bahwa E-LKPD sesuai salah satu tujuan melatih keterampilan berpikir kritis melalui tahapan model *collaborative learning*.

Berdasarkan hasil validitas tersebut, E-LKPD ini dapat melatih berpikir kritis. Hal tersebut sesuai dengan teori Vygotsky (Lesiana, 2017). Pada teori ini menyatakan bahwa interaksi sosial berperan penting dalam perkembangan kognitif peserta didik. Hal ini dapat membangun gagasan dan perkembangan intelektual peserta didik. Menurut Rifai (2011), teori belajar Vygotsky menjelaskan bahwa pengetahuan dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif. Peserta didik lebih mudah memahami konsep ketika berkolaborasi dengan peserta didik lain sehingga dapat melatih

keterampilan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan serta dapat mempengaruhi hasil belajar.

Sedangkan, berdasarkan hasil kepraktisan diperoleh rata-rata 97,54% sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa E-LKPD menarik dan membantu peserta didik aktif. Respon baik atau positif yang diberikan peserta didik terhadap E-LKPD dalam ketiga syarat E-LKPD yaitu pertanyaan-pertanyaan yang bersifat interaktif, bahasa mudah dipahami, melatih berpikir kritis, dan mendorong keaktifan melalui penerapan keterampilan *minds on* dan *hands on*. E-LKPD yang baik menyajikan gambar dan bahasa yang mudah dipahami pengguna (Depdiknas, 2004).

Keefektifan E-LKPD berdasarkan nilai tes peserta didik setelah mengerjakan E-LKPD. Pada E-LKPD ini terdapat tahapan dari *collaborative learning* dimana memuat indikator berpikir kritis yang akan dicapai. Selain itu, E-LKPD interaktif ini juga melatih keterampilan *minds on* dan *hand on* yang termuat dalam indikator berpikir kritis. Indikator yang digunakan yakni interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri (Facione, 2013). Hasil keefektifan masing-masing indikator dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik

Indikator interpretasi memiliki sub indikator memahami permasalahan dan membuat rumusan masalah. Menurut Facione (2013), interpretasi merupakan kemampuan mengenali suatu masalah dan mendeskripsikan karakteristiknya. Dalam E-LKPD yang dikembangkan, peserta didik disajikan teks berita dan jurnal penelitian kemudian diminta untuk mengetahui parameter yang digunakan pada jurnal penelitian dan merumuskan masalah berdasarkan permasalahan teks berita. Sehingga peserta didik dihadapkan dengan fakta riil. Pada indikator interpretasi memiliki ranah kognitif C2 dengan dimensi pengetahuan faktual dan C6 dengan

dimensi pengetahuan metakognitif. Hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 86,67% sangat tinggi, sedangkan *post-test* diperoleh rata-rata 100% sangat tinggi. Selain itu, berkaitan dengan hasil validasi pada komponen keterampilan berpikir kritis indikator interpretasi yang membuktikan bahwa indikator tersebut sangat valid. Peserta didik lebih mampu menjawab pertanyaan mengenai parameter pada saat *post-test* dibandingkan saat melakukan *pre-test*. Pada *pre-test* penyajian soal mengetahui parameter ini masih terdapat peserta didik yang kurang paham arti dari kata tersebut sehingga skor yang dihasilkan tidak begitu tinggi. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat ketercapaian berpikir kritis pada indikator interpretasi.

Indikator analisis memiliki sub indikator menganalisis penyebab permasalahan dan membandingkan data permasalahan. Azizah dkk (2018) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan menganalisis dan menyelesaikan permasalahan dengan cermat dan teliti. Dalam E-LKPD yang dikembangkan, peserta didik disajikan teks berita dan jurnal penelitian yang kemudian peserta didik diminta untuk menganalisis penyebab terjadinya permasalahan pada teks berita tersebut dan mencari data yang paling optimal pada jurnal penelitian tersebut. Sehingga peserta didik dihadapkan dengan pemahaman pada permasalahan kehidupan. Pada indikator analisis memiliki ranah kognitif C4 dengan dimensi pengetahuan konseptual. Hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 66,67% sedang, sedangkan *post-test* diperoleh rata-rata 100% sangat tinggi. Selain itu, berkaitan dengan hasil validasi pada komponen keterampilan berpikir kritis indikator analisis yang membuktikan bahwa indikator tersebut sangat valid. Peserta didik kurang memahami soal dan bacaan pada saat *pre-test* serta soal yang disajikan memiliki ranah kognitif C4 atau dapat dikatakan HOTS. Setelah mengerjakan E-LKPD, peserta didik lebih mampu dalam menjawab soal dengan tepat. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat ketercapaian berpikir kritis pada indikator analisis.

Indikator evaluasi memiliki sub indikator memahami argumentasi berdasarkan permasalahan dan merencanakan strategi penyelesaian permasalahan. Menurut Saputra (2020) berpikir kritis dapat membantu dalam peningkatan pemahaman dengan evaluasi secara kritis kegiatan pembelajaran. Dalam E-LKPD yang dikembangkan, peserta didik disajikan teks berita dan jurnal penelitian yang kemudian peserta didik diminta untuk menentukan cara mengatasi permasalahan pada teks berita tersebut dan memberikan pendapat mengenai data pada jurnal penelitian tersebut. Sehingga peserta

didik dihadapkan pada pemecahan permasalahan. Pada indikator evaluasi memiliki ranah kognitif C5 dengan dimensi pengetahuan metakognitif. Hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 73,33% tinggi, sedangkan *post-test* diperoleh rata-rata 100% sangat tinggi. Selain itu, berkaitan dengan hasil validasi pada komponen keterampilan berpikir kritis indikator evaluasi yang membuktikan bahwa indikator tersebut sangat valid. Peserta didik masih kurang tepat dalam menentukan strategi penyelesaian permasalahan pada saat *pre-test* serta soal yang disajikan memiliki ranah kognitif C5 atau dapat dikatakan HOTS sehingga skor yang dihasilkan tidak begitu tinggi. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat ketercapaian berpikir kritis pada indikator evaluasi.

Indikator inferensi memiliki sub indikator merumuskan hipotesis dan membuat kesimpulan berdasarkan permasalahan. Menurut Lau (2011) karakteristik berpikir kritis salah satunya seseorang mudah dalam mengevaluasi informasi dan hipotesis. Dalam E-LKPD yang dikembangkan, peserta didik disajikan teks berita dan jurnal penelitian yang kemudian diminta untuk membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah dan kesimpulan berdasarkan jurnal penelitian. Sehingga peserta didik dihadapkan dengan permasalahan yang nantinya diharapkan dapat menemukan jawaban atau penyelesaiannya. Pada indikator inferensi memiliki ranah kognitif P4 dengan dimensi pengetahuan metakognitif. Hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 60% rendah, sedangkan *post-test* diperoleh rata-rata 86,67%. Selain itu, berkaitan dengan hasil validasi pada komponen keterampilan berpikir kritis indikator inferensi yang membuktikan bahwa indikator tersebut sangat valid. Indikator inferensi ini merupakan indikator dengan skor terendah pada *pre-test* dan *post-test*. Hal ini memungkinkan masih terdapat peserta didik yang menjawab soal dengan kurang tepat. Peserta didik kurang dalam memberi kesimpulan serta soal yang disajikan memiliki ranah kognitif C5 atau dapat dikatakan HOTS. Meskipun termasuk dalam skor terendah tetapi inferensi juga memiliki peningkatan pada skor yang diperoleh saat *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan terdapat ketercapaian berpikir kritis pada indikator inferensi.

Indikator eksplanasi memiliki sub indikator menguraikan penjelasan sederhana, menentukan hasil percobaan, dan mempresentasikan hasil berdasarkan permasalahan. Dalam E-LKPD, disajikan teks berita dan jurnal penelitian yang kemudian peserta didik diminta untuk menjelaskan jenis hormon pada permasalahan teks berita dan menjelaskan jenis nutrisi yang terdapat pada

jurnal penelitian. Sehingga peserta didik dihadapkan pada permasalahan dimana diperlukan pengetahuan awal peserta didik dalam menjawab permasalahan tersebut yang kemudian dikorelasikan dengan pengetahuan yang akan didapatkan. Pada indikator eksplanasi memiliki ranah kognitif C2 dengan dimensi pengetahuan konseptual, P1 dengan dimensi pengetahuan metakognitif, dan P2 dengan dimensi pengetahuan prosedural. Hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 80% tinggi, sedangkan *post-test* diperoleh rata-rata 100% sangat tinggi. Selain itu, berkaitan dengan hasil validasi pada komponen keterampilan berpikir kritis indikator eksplanasi yang membuktikan bahwa indikator tersebut sangat valid. Peserta didik lebih mampu menjelaskan hormon dan media pada pertumbuhan tanaman pada saat *post-test* dibandingkan saat melakukan *pre-test*. Pada *pre-test* penyajian soal ini masih terdapat peserta didik yang kurang memahami sehingga skor yang dihasilkan tidak begitu tinggi. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat ketercapaian berpikir kritis pada indikator eksplanasi.

Indikator regulasi diri memiliki sub indikator merancang unsur-unsur percobaan dan melaksanakan rancangan percobaan. Dalam E-LKPD yang dikembangkan, peserta didik disajikan teks berita dan jurnal penelitian yang kemudian peserta didik diminta untuk merancang dengan membuat variabel penelitian berdasarkan teks berita dan jurnal penelitian. Sehingga peserta didik dihadapkan pada percobaan penelitian yang membangun interaksi sosial dengan berkolaborasi dalam melaksanakan percobaan yang selaras dengan teori konstruktivisme Vygotsky. Pada indikator ini digunakan dalam melatih keterampilan *hands on* yang terdapat pada E-LKPD. Pada indikator regulasi diri memiliki ranah kognitif P2 dengan dimensi pengetahuan prosedural. Hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 80% tinggi, sedangkan *post-test* diperoleh rata-rata 93,33% sangat tinggi. Selain itu, berkaitan dengan hasil validasi pada komponen keterampilan berpikir kritis indikator regulasi diri yang membuktikan bahwa indikator tersebut sangat valid. Peserta didik kurang mampu menyebutkan variabel suatu penelitian dengan tepat saat melakukan *pre-test* sehingga skor yang dihasilkan tidak begitu tinggi. Setelah mengerjakan E-LKPD, peserta didik lebih mampu dalam memahami variabel penelitian pada saat *post-test*. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat ketercapaian berpikir kritis pada indikator regulasi diri.

E-LKPD memperoleh nilai validitas, kepraktisan, dan keefektifan tinggi sehingga dapat menarik peserta didik dan bermanfaat dalam pembelajaran. Hasil

validitas dan kepraktisan berbanding lurus dengan keefektifan E-LKPD (Utari dkk, 2014).

PENUTUP

Simpulan

E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid dan dapat digunakan dengan skor validitas syarat konstruksi 96,30%, syarat teknis 94,44%, dan syarat didaktik 100% dengan kriteria sangat valid pada ketiganya. Selain itu, E-LKPD juga dinyatakan praktis dan dapat digunakan dalam pembelajaran dengan skor kepraktisan syarat konstruksi 95,55%, syarat teknis 90%, dan syarat didaktik 100% dengan kriteria sangat baik pada ketiganya. Adapun juga, keefektifan ini ditinjau berdasarkan hasil post-test peserta didik kelas XII MIPA SMA Ulul Albab Sidoarjo dan mendapatkan skor keefektifan interpretasi 100%. Analisis 100%, evaluasi 100%, inferensi 86,67%, eksplanasi 100%, dan regulasi diri 93,33% dengan kriteria sangat tinggi.

Saran

E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan perlu ditambahkan sub indikator berpikir kritis yang lain. Selain itu, perlu dilakukan penelitian dengan materi atau sub materi biologi lain yang sesuai *collaborative learning*, mengingat hasil tes yang dicapai dan respon peserta didik terhadap E-LKPD interaktif ini sangat tinggi dan positif.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ahmad Bashri, S.Pd., M.Si. dan Sari Kusuma Dewi, S.Si., M.Si. selaku validator serta guru dan peserta didik yang telah membantu dalam pengembangan E-LKPD interaktif ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-wasilah, Chaedar. 2007. *Pokoknya Menulis*. Bandung: Kiblat Buku Utama.
- Amiruddin. 2019. "Pembelajaran Kooperatif dan Kolaboratif". *Journal of Education Science*. Vol. 5(1): hal. 91-107.
- Arifin, Zainal. 2010. *Penelitian Pendidikan dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Azhar, Arsyad. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raya Grafindo Persada.
- Azizah, Mira, Sulianto, Joko, dan Cintang, Nyai. 2018. "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013". *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. 35(1): hal. 61-70.
- Barkley, E. F., Cross, K.P., dan Major, C. H. 2014. *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*. Hoboken, NJ: John Wiley dan Sons.
- Dayana, Morgi. 2015. *Pengaruh Aktivitas Pembelajaran dengan Metode Collaborative Learning terhadap Perkembangan Sosial Emosional Anak*. Skripsi diterbitkan. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Depdiknas. 2014. *Permendikbud No. 146 Tahun 2014*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, Mia Roosmalisa, Mudakir, Imam, dan Murdiah, Siti. 2016. "Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif berbasis Lesson Study terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". *Jurnal Edukasi UNEJ*. Vol. 3(2): hal. 29-33.
- Facione. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Farkhati, Arum. 2019. "Implementasi Manajemen Pembelajaran Kimia Berbantuan E-LKPD Terintegrasi Chemoentrepreneurship Untuk Menganalisis Soft Skill Siswa". *Journal of Chemistry In Education*. Vol. 8(2): hal. 1-5.
- Firdaus, Muhammad dan Wilujeng, Insih. 2018. "Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol. 4(1): hal. 26-40.
- Handayani, Ika Martyana, Pujiastuti, Emi, dan Suhito. 2014. "Keefektifan Auditory Intellectually Repetition Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Penalaran Peserta Didik SMP". *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. Vol. 5(1): hal. 1-9.
- Hernawan, Asep Herry, Susilana, Rudi, Julaeha, Siti, dan Sanjaya, Wina. 2012. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- IMD World Digital. 2020. *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020*. In *IMD World Competitiveness Center*. (https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2020/digital/digital_2020.pdf), diakses pada 26 Januari 2023.
- Inah, Ety Nur, dan Pertiwi, Utami Anggun. 2017. "Penerapan Collaborative Learning Melalui Permainan Mencari Gambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Kelas V Di SDN Tabanggele". *Jurnal Al-Ta'dib*. Vol. 1(1): hal. 19-36.
- Jacob, S. M. dan Sam, H. K. 2008. *Measuring Critical Thinking in Problem Solving through Online Discussion Forums in First Year University Mathematics*. Hongkong: IAENG International.

- Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. 2018. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lau, J. Y. 2011. *An introduction to Critical Thinking and Creativity*. Hokoben: John Wiley.
- Lensiana. 2017. "Implementasi Pelatihan Strategi Pembelajaran Kolaboratif Untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Dalam Mengembangkan Bahasa Anak Usia Dini". *Jurnal Manajer Pendidikan*. Vol. 11(2): hal. 130–137.
- Najla, Siti. 2016. *Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Belajar Accomodator Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika*. Jambi: FKIP Universitas Jambi.
- Novitasari, Rizki Dwi, Puspitawati, Rinie Pratiwi, dan Yakub, Pramita. 2019. "Keterlaksanaan Dan Keefektifan Model Collaborative Learning Pada Materi Ekosistem Untuk Melatih Keterampilan Berargumentasi Siswa Kelas X SMA". *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 8(3): hal. 198–202.
- Nua, M. Tri Prasetya, Wahdah, Nurul, dan Mahfud. 2018. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) K-13 Berbasis Discovery Learning Siswa SMA Kelas X Pada Materi Analisis Vektor". *Jurnal Nalar Pendidikan*. Vol. 6(2): hal. 95–104.
- Nuraida, Dede. 2019. "Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran". *Jurnal Teladan*. Vol. 4(1): hal. 51–52.
- Permana, F., dan Chamisijatin, L. 2019. "Project-based learning through edmodo: improving critical thinking and histology concepts". *Biosfer Journal*. Vol. 12(1): hal. 58–69.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rafidah, Humaimah Nakhlah, dan Rachmadiarti, Fida. 2022. "Pengembangan E-Book Berbasis Collaborative Learning Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA". *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 11(2): hal. 418–433.
- Rahayu, Erna, dan Isnawati. 2019. "Validitas Buku Ajar berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis". *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 8(2): hal. 270–276.
- Ramadhana, Rizky, dan Hadi, Abdul. 2022. "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis E-Learning Berbantuan LKPD Elektronik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik". *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol. 4(1): hal. 380–389.
- Ratumanan, Tanwey G., dan Laurens. 2011. *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press.
- Riduwan. 2013. *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rifai, Achmad, dan Anni, Catharina Tri. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.
- Rofiah, Khofidhotur, dan Masriyah. 2018. "Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 7 (3): hal. 550-556.
- Rohaeti, Eli, Widjajanti, Endang, dan Padmaningrum, Regina Tutik. 2009. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) mata pelajaran Sains Kimia untuk SMP". *Jurnal Inovasi Pendidikan*. Vol. 1(1): hal. 1–11.
- Saputra, Hardika. 2020. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal IAI Agus Salim*. Vol 2(2): hal. 1–7.
- Sinatra, Yanuar. 2015. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis inkuiri pokok bahasan energy dan perubahannya". *Jurnal Teknik*. Vol. 2(1): hal. 1–7.
- Sugiyarti, Lina, Arif, Alrahmat, dan Mursalin. 2018. "Pembelajaran Abad 21 di SD". *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*. Vol. 1(31): hal. 439–444.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RdanD)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. 2003. *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: FIP Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suryaningsih, Siti, dan Nurlita, Riska. 2021. "Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran Abad 21". *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*. Vol. 2(7): hal. 1256–1268.
- Teresa, Tuti, dan Raudhatul F. 2022. "Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-Lkpd) Berbasis Liveworksheet Materi Konsep Mol Pada

Siswa Kelas X Mipa Man 3 Pontianak”. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*. Vol. 10(1): hal. 13–19.

Triyanto. 2016. “*Building Collaborative Learning Through Lesson Study*”. *Prosiding ICTTE FKIP UNS*. Vol. 1(1): hal. 586-588.

Wahyudi, Mauliana, Suwatno, dan Santoso, Budi. 2020. “Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas”. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. Vol. 5(1); hal. 67-82.

Yunitasari, Hanna Ully. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA Terpadu Berpendekatan SETS dengan Tema Pemanasan Global untuk Siswa SMP*. Skripsi diterbitkan. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Zahroh, Dwi Aulia. dan Yuliani. 2021. “Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan”. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 10(3): hal. 605–616.