

VALIDITAS E-LKPD “EKOSISTEM” BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA***Validity of E-LKPD Ecosystem Based on Scientific to Train Critical Thinking Skills of Class X Senior High School*****Muhamad Iqbal Ariq**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: muhamad.17030204081@mhs.unesa.ac.id**Herlina Fitrihidajati**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: herlinafitrihidajati@unesa.ac.id**Abstrak**

Kemampuan berpikir kritis diperlukan untuk menghadapi tantangan di abad ke-21. Oleh karena itu perlu dilatihkan kepada peserta didik. Keterampilan Berpikir kritis memiliki enam aspek yakni interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, regulasi diri. Sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 berbasis Saintifik maka jika dipadukan akan memberikan hasil yang baik karena pada dasarnya ada korelasi. Keterampilan ini harus dimiliki oleh peserta didik ketika memecahkan permasalahan dalam materi Ekosistem. Untuk mempermudahnya maka perlu dikembangkan media berupa Elektronik Lembar Kegiatan Peserta Didik (E LKPD). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD yang layak berdasarkan hasil validasi. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model 4-D, yaitu pendefinisian, desain, dan pengembangan tanpa diseminasi. Parameter yang diukur meliputi komponen kelayakan penyajian, komponen isi, komponen bahasa. Validasi dilakukan oleh ahli pendidikan, ahli materi dan guru biologi. Teknis analisis data secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil validasi dengan skor 3,62 kriteria sangat valid.

Kata Kunci: validitas, *saintifik*, E-LKPD, keterampilan berpikir kritis.**Abstract**

Critical thinking skills are needed to face the challenges in the 21st century. Therefore, it needs to be trained for students. Critical thinking skills have six aspects, namely interpretation, analysis, inference, evaluation, explanation, self-regulation. In accordance with the demands of the 2013 scientific-based curriculum, if combined, it will give good results because basically there is a correlation. These skills must be possessed by students when solving problems in the Ecosystem material. To make it easier, it is necessary to develop media in the form of Electronic Student Activity Sheets (E LKPD). This study aims to produce a feasible E-LKPD based on the validation results. This type of research is a development research with a 4-D model, namely definition, design, and development without dissemination. The parameters measured include the presentation feasibility component, content component, language component. Validation is carried out by educational experts, material experts and biology teachers. The data analysis technique is descriptive quantitative. Based on the research results, it shows that the E-LKPD that has been developed is suitable for use in learning based on the validation results with a score of 3.62, the criteria are very valid.

Keywords: *validity, scientific, E-LKPD, critical thinking skills.***PENDAHULUAN**

Proses belajar adalah aktivitas fundamental dari seluruh parameter pengajaran sekolah, yang bermaksud untuk mengubah perilaku. Perubahan ini termasuk pengetahuan (kognitif), nilai dan tanggung jawab (afektif), dan keterampilan sikap (psikomotorik). Kegiatan

pembelajaran membutuhkan pembelajaran aktif, Partisipasi dan interaksi antara guru dan siswa. Rancangan kegiatan pembelajaran harus dapat membuahkan efek pembelajaran yang spesifik. Menguasai materi dan hasil belajar melalui pemahaman konseptual, dapat melihat keberhasilan dalam proses pembelajaran (Nurhayati, 2020).

Hasil interviu dengan siswa dan guru biologi, diperoleh data bahwa sumber belajar yang digunakan yaitu guru berpedoman pada buku cetak buatan dari penerbit. Buku pegangan yang digunakan menggabungkan klarifikasi singkat tentang materi, tugas, petunjuk praktikum dan soal latihan. Petunjuk praktis dalam buku ini hanya memberikan informasi tentang alat dan bahan, cara kerja, dan masalah. Tidak ada poin khusus bagi siswa untuk menguasai keterampilan berpikir kritis, dan tidak ada kaidah ilmiah, antara lain: persepsi, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data/mengeksplorasi, mengasosiasikan/mengukur data dan korespondensi (Kemendikbud, 2013).

Penentu kinerja akademik adalah ketepatan model pembelajaran dan penerapan media yang diharapkan pendidik untuk memahami strategi pembelajaran, terutama kebenaran pembelajaran yang ditentukan oleh model pembelajaran (Nurhayati, 2020). Hal ini relevan dengan pengkajian (Irwan dkk., 2019) bahwa pembelajaran biologi merupakan salah satu metode yang diupayakan untuk menambah keterampilan sikap (psikomotorik), pengetahuan (kognitif), nilai-nilai dan rasa tanggung jawab (afektif) di lingkungan. Karena itu pembelajaran biologi tidak hanya untuk menguasai data, konsep, fakta dan prinsip biologi, tetapi juga untuk meningkatkan keterampilan proses dalam penemuan. Salah satu materi yang cocok untuk melatih keterampilan berpikir kritis dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sarana pembelajaran adalah materi ekosistem. Pada K13 Kompetensi Dasar Pemanfaatan Material Ekosistem 3.10: Mendeskripsikan komponen non hayati dan hayati dalam ekosistem beserta interaksinya serta peran aliran energi dalam ekosistem; Kompetensi Dasar 4.10: Menjelaskan deskripsi Komponen dan produk interaksi ekosistem dan aliran energinya (Permendikbud, 2016).

Salah satu keterampilan di abad ke-XXI adalah berpikir kritis. Menurut Kowiyah (2012) mendukung pentingnya keterampilan berpikir kritis yakni berpikir kritis adalah: 1) Mentalitas mempertimbangkan problem dan hal-hal yang dapat diselesaikan dalam lingkup profesionalisme individu; 2) Evaluasi pengetahuan teknis dan pemikiran cerdas; 3) Keterampilan dalam mengaplikasikan strategi. Menurut Fachrurazi (2011), penerapan berpikir kritis dalam teknik pembelajaran penting karena diperlukan prosedur pemecahan masalah dalam kehidupan. Hal ini diperkuat dengan penjelasan Setiawati (2017) bahwa berpikir kritis membentuk kekuatan penalaran fase tinggi yang dapat meningkatkan kemampuan logika siswa. Berpikir kritis adalah perspektif yang membangkitkan minat dan refleksi dengan menonjolkan pilihan tentang apa yang harus

dilakukan (Nold, 2017); Sebagai proses kognitif, berpikir kritis adalah pertumbuhan pengetahuan dan pemahaman dasar tentang pengetahuan. Pemikiran semacam ini berlaku untuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Gul et al., 2010).

Keterampilan berpikir kritis memiliki 6 aspek yakni eksplanasi, penyelidikan, inferensi, penilaian, eksplanasi, regulasi diri (Facione, 2015). Dengan demikian strategi yang cocok untuk membuat keterlibatan peserta didik lebih dominan serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yaitu pembelajaran berbasis saintifik. Hal ini juga selaras dengan penelitian Munawarah dan Surya (2017) pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang ada pada kurikulum 2013 dan dianjurkan oleh Kemendikbud untuk menerapkan dalam pembelajaran.

Menurut Hosnan (2014), implementasi kurikulum 13 dengan memanfaatkan metode saintifik diartikan sebagai sistem pembelajaran yang dirancang untuk memungkinkan siswa merancang persepsi atau kaidah hukum (mengidentifikasi masalah atau menemukan masalah) melalui tahap observasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis atau merencanakan spekulasi, mengumpulkan informasi dengan strategi yang berbeda, membedah informasi yang telah diperoleh, mencapai penentuan dan menyebarkan ide, hukum atau standar yang ditemukan. Hal ini selaras dengan penelitian Zainuddin (2015) bahwa K13 menuntut peserta didik untuk berpartisipasi aktif cari tahu, dan kolaborasi, oleh karena itu memerlukan metode tersendiri yaitu pendekatan saintifik. Pembelajaran dengan metode saintifik memberikan siswa pengalaman memperoleh pengetahuan menerapkan metode saintifik. Hal ini diperkuat dengan penelitian Suharto dkk., (2019) Bahwa pendekatan saintifik mengarahkan siswa untuk menemukan fenomena, menciptakan rancangan, dan mengenali nilai-nilai baru yang diperlukan bagi kehidupan mereka melalui proses pencarian.

Peserta didik menggunakan berpikir kritis untuk mengamati dan menganalisa gambar atau grafik, mengajukan pertanyaan tentang materi pembelajaran yang diberikan, atau mengkorelasikan hasil eksperimen. Selain itu, siswa juga membutuhkan berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah dan menjawab pertanyaan yang diberikan (Ulandari dkk., 2018). Hal ini selaras berdasarkan penjelasan Subekti dan Suparman (2019) bahwa pembelajaran abad XXI mengutamakan penerapan keterampilan berpikir kritis, artinya memotivasi siswa untuk berpikir mandiri mempertanyakan kebenaran hipotesis, menganalisis dan mensintesis, mengembangkan hipotesis baru dan mengujinya. Menurut Facione (2015) antara pendekatan

Saintifik dan keterampilan berpikir kritis memiliki korelasi yakni mengamati dengan parameter berpikir kritis interpretasi, menanya dengan parameter berpikir kritis analisis dan interpretasi, mengumpulkan informasi dengan parameter berpikir kritis inferensi, mengasosiasi dengan indikator berpikir kritis interpretasi, analisis, eksplanasi, dan analisis, mengkomunikasikan dengan parameter berpikir kritis penilaian, eksplanasi, dan regulasi diri. Dengan demikian bila dipadukan dalam pembelajaran sangat membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis.

Lembar kegiatan yang memuat kegiatan praktik dapat meningkatkan partisipasi individu dan kelompok peserta didik. Ketika konsep pembelajaran siswa dipraktikkan, salah satu keuntungan yang diperoleh peserta didik adalah dapat mengulangi kegiatan yang sama hingga menemukan hasil yang benar (Usmaldi, 2016). Hal ini selaras dengan penelitian Apriyanto dkk, (2019) bahwa E-LKPD saintifik dapat mendukung pelaksanaan kegiatan praktikum khususnya praktik yang dapat mengundang siswa untuk berpikir kritis. Dengan kaidah ini korelasi antara siswa dan guru menjadi lebih efisien, dan pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan.

Di era konvergensi Teknologi Informasi dan komunikasi (TIK) saat ini, LKPD tidak hanya dalam bentuk konservatif, tetapi juga dalam bentuk elektronik. Aplikasi live workheet merupakan salah satu aplikasi yang disediakan oleh mesin pencari secara gratis google. Aplikasi ini menguatkan pendidik untuk memodifikasi lembar kerja konservatif, pencetakan (dokumen, pdf, jpg atau PNG) menjadi aktivitas online yang intuitif, tepat, dan terprogram. Siswa dapat memproses aktivitas online dan mengirimkan tanggapan mereka ke pendidik di web. Aplikasi ini bermanfaat bagi siswa karena bersifat intuitif dan memacu, bagi pendidik, aplikasi ini dapat menghemat waktu dan kertas (Andriyani dkk, 2020).

Dilihat dari aspek indikator kompetensi terdapat keterkaitan antara komponen Saintifik dengan berbagai aspek keterampilan berpikir kritis, yang artinya dapat dikatakan bahwa materi dan metode Saintifik dapat mendorong pelatihan keterampilan berpikir kritis. Melihat sebelumnya, para analis mengarahkan penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan E-LKPD berbasis saintifik materi ekosistem yang layak berdasarkan hasil validasi untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model parametrik 4D dan terbagi menjadi 4 tahapan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan

diseminasi. Namun penelitian ini dilakukan hanya sampai tahap pengembangan. Penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah menyiapkan produk berbasis saintifik berupa E-LKPD yang dilaksanakan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya yang dilaksanakan pada November 2020. Tahap selanjutnya adalah verifikasi atau validasi dilaksanakan di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan SMA Negeri 14 Surabaya pada Januari 2021. Data yang diperoleh diulas secara deskriptif kuantitatif.

Data penelitian diterima dari review atau hasil telaah, dan validasi. Data penelitian dianalisa dalam bentuk hasil evaluasi dan rekomendasi dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan, serta guru biologi yang digunakan sebagai bahan untuk penyempurnaan dan evaluasi produk E-LKPD yang telah dikembangkan. Sebagai validator atau pakar yang menilai produk E-LKPD yaitu dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan, dan salah satu guru biologi SMAN 14 Surabaya. Data hasil validasi yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Validasi E-LKPD dilakukan dengan menggunakan formulir validasi yang dievaluasi dengan pedoman Skala *Likert* (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Validitas LKPD Berdasarkan Skala *Likert* (Riduwan, 2013)

Skor yang diperoleh	Kategori
4	Sangat valid
3	Valid
2	Kurang valid
1	Tidak valid

Skor hasil verifikasi (Validasi) yang diperoleh kemudian dianalisis dengan cara sebagai berikut untuk menentukan skor rata-rata E-LKPD.

$$\text{Skor rerata tiap aspek} = \frac{\sum \text{skor tiap aspek dari semua validator}}{\sum \text{validator}}$$

Jika skor memenuhi kriteria isi, penyajian, bahasa, dan kelayakan sesuai dengan komponen saintifik, maka akan diinterpretasikan sesuai kriteria pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Berdasarkan Skala *Likert* (Diadaptasi dari Riduwan, 2013)

Skor rata-rata	Kategori
1,00 – 1,75	Tidak valid
1,76 – 2,50	Cukup Valid

Skor rata-rata	Kategori
2,51 – 3,25	Valid
3,26 – 4,00	Sangat valid

Berdasarkan penjelasan tersebut, jika skor rata-rata yang diperoleh ≥ 2.51 , E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

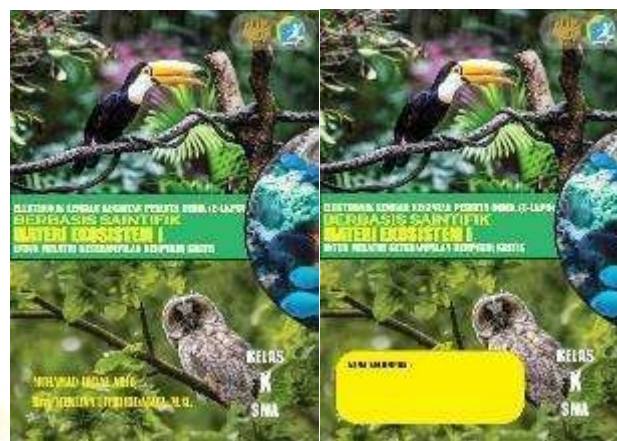
Hasil penelitian pengembangan yang dilakukan berupa E-LKPD berbasis saintifik materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA dan data hasil validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan, dan guru biologi SMAN 14 Surabaya.

Tahap Define (Pendefinisian)

Tahapan ini meliputi analisis kurikulum 2013, kemampuan dasar (KD) 3.10: Mendeskripsikan komponen non hayati dan hayati dalam ekosistem beserta interaksinya serta peran aliran energi dalam ekosistem; Kompetensi Dasar 4.10: Menjelaskan deskripsi Komponen dan produk interaksi ekosistem dan aliran energinya (Permendikbud, 2016), peserta didik, tugas dan analisis konseptual materi ekosistem. Hasil analisis tahapan merupakan proses penetapan tujuan pembelajaran, diantaranya memungkinkan peserta didik menjelaskan fenomena illegal logging, pentingnya menjaga ekosistem dan fenomena daur hidrogen, merancang dan mengevaluasi eksperimen daur hidrogen, serta menganalisis dan meringkas data secara ilmiah dari percobaan praktikum daur hidrogen.

Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap ini menggabungkan desain awal E-LKPD melalui proses pemilihan format E-LKPD yang memuat materi ekosistem. Menyusun dan membuat produk berdasarkan pedoman pengembangan E-LKPD dan prinsip utama pembelajaran saintifik. Kegiatan E-LKPD disesuaikan dengan tahapan dari semua aspek metode saintifik, dan setiap tahapan bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.



a) b)

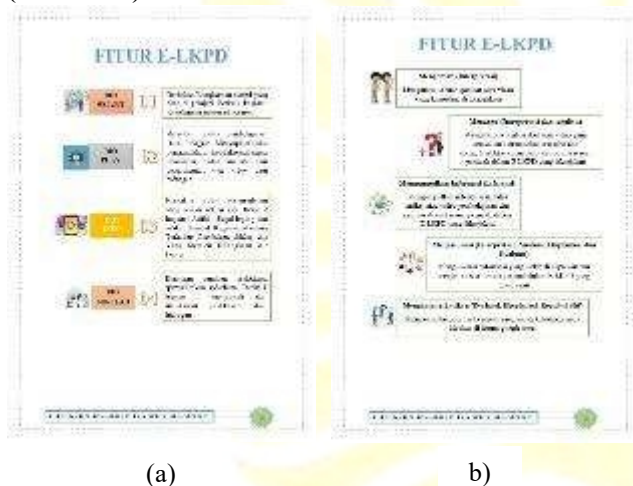
Gambar 1. (a) Tampilan Cover E-LKPD utama dan (b) Cover dalam E-LKPD

Pada tampilan utama cover E-LKPD, di desain simpel dan menarik, cover menampilkan judul materi (ekosistem), strategi pembelajaran, jenjang sekolah, dan pada cover dalam terdapat penambahan nama kelompok yakni untuk membantu siswa memahami bahwa E-LKPD dilakukan secara berkelompok. Adapun gambar yang di ditampilkan pada cover utama dan cover dalam yakni gambar bagian atas burung tukan (*Ramphastidae*), gambar bagian bawah burung hantu (*Strigiformes*), dan gambar bagian samping kanan yakni terumbu karang ketiga gambar menggambarkan ekosistem yang ada di sekitar peserta didik (**Gambar 1**).

E-LKPD yang dikembangkan bertujuan untuk memaksimalkan pembelajaran online karena kendala yang ada saat ini, dan telah disesuaikan dengan pembelajaran berbasis saintifik untuk melatih keahlian berpikir kritis peserta didik. E-LKPD juga dirancang untuk pembelajaran kontekstual dan kegiatan eksperimen yang membutuhkan alat-alat sederhana dan dapat digunakan untuk melakukan percobaan secara mandiri di rumah, sehingga mendukung siswa untuk lebih memahami materi pembelajaran khususnya ekosistem.

Fitur-fitur yang terdapat dalam E-LKPD dirancang untuk membantu peserta didik lebih mencerna materi pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari. Fitur-fitur tersebut meliputi BIO SMART berisi rangkuman materi yang akan di pelajari yakni rangkuman materi ekosistem. BIO PLAY berisi video pembelajaran yakni menyajikan video permasalahan ketidakseimbangan ekosistem, video animasi daur biogeokimia, dan video daur hidrogen, BIO INFO berisi artikel permasalahan yang ada di sekitar kita yakni Artikel Illegal logging dan artikel dampak aktivitas

manusia terhadap perubahan siklus air yang menyebabkan dunia kekurangan air, BIO MINI LAB berisi panduan praktikum atau penyelidikan sederhana yakni mengamati dan melakukan praktikum daur hydrogen dan fitur selanjutnya yakni keterkaitan antara saintifik dengan indikator berpikir kritis yaitu mengamati (Interpretasi) mengamati sebuah gambar atau video yang kemudian diidentifikasi, menanya (Interpretasi dan Analisis) mengamati sebuah artikel atau video yang kemudian merumuskan masalah dan mengidentifikasi penyebab atau solusi sesuai perintah dalam E-LKPD, mengumpulkan informasi (Inferensi) mengumpulkan informasi melalui artikel atau video pembelajaran dan menjawab soal sesuai perintah dalam E-LKPD, mengasosiasi (Interpretasi, Analisis, Eksplanasi, dan Evaluasi) mengasosiasi informasi yang sudah di dapatkan dan menjawab soal sesuai perintah dalam E-LKPD, mengkomunikasikan (Evaluasi, Eksplanasi, Regulasi diri) mempresentasikan hasil diskusi yang sudah kelompok anda lakukan di forum google meet (Gambar 2).



Gambar 2. Fitur E-LKPD

Tahap Define (Pengembangan)

Pada tahap Define ini diperoleh hasil telaah dan validasi oleh para dosen ahli materi maupun ahli pendidikan dan satu guru Biologi SMAN 14 Surabaya. Pada tahap pertama, masing-masing validator melakukan telaah terhadap E-LKPD berbasis saintifik untuk mendapatkan rekomendasi untuk perbaikan E-LKPD. Tahapan selanjutnya adalah validasi terhadap produk E-LKPD berbasis Saintifik materi ekosistem oleh para validator. Validitas E-LKPD ditinjau dari 3 komponen layak yaitu komponen penyajian, komponen isi dan komponen Bahasa (Tabel. 3).

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi E-LKPD berbasis saintifik materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA

No	Kriteria	Skor Validasi			Total	Rata-rata	Kategori
		V1	V2	V3			
A. Komponen Penyajian							
1	Penomoran dan penamaan pada gambar di E-LKPD yang dikembangkan runtut	4	4	4	12	4	Sangat Valid
2	Kesesuaian alokasi waktu untuk melakukan kegiatan di E-LKPD yang dikembangkan.	3	4	4	11	3,67	Sangat Valid
3	Pencantuman tujuan pembelajaran yang ingin dicapai di E-LKPD yang dikembangkan	3	4	4	11	3,67	Sangat Valid
4	Mencantumkan petunjuk penggunaan E-LKPD yang dikembangkan.	4	4	4	12	4	Sangat Valid
5	Sistematika penyajian dalam setiap pokok bahasan runtut	4	4	3	11	3,67	Sangat Valid
6	Tampilan warna pada E-LKPD menarik perhatian peserta didik	3	4	4	11	3,67	Sangat Valid
7	Kesesuaian ukuran dan jenis font pada isi E-LKPD	3	4	4	11	3,67	Sangat Valid
8	Kesesuaian ukuran dan jenis font pada topik E-LKPD	3	4	4	11	3,67	Sangat Valid
Skor Rata-Rata Validasi						3,75	Sangat Valid

B. Komponen Isi							
1	Kebenaran konsep materi ekosistem pada E-LKPD yang dikembangkan	3	3	4	10	3,33	Sangat Valid
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam E-LKPD berbasis saintifik pada materi ekosistem untuk melatih berpikir kritis siswa dengan kegiatan yang dilakukan	4	3	4	11	3,67	Sangat Valid
3	Komponen aktivitas yang ada pada E-LKPD berbasis saintifik, meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan	4	4	4	12	4	Sangat Valid
4	Langkah kerja E-LKPD berbasis saintifik yang dikembangkan pada fase "mengamati" memotivasi peserta didik dalam memperoleh konsep melalui gambar dan bacaan	4	4	4	12	4	Sangat Valid
5	Langkah kerja E-LKPD berbasis saintifik yang dikembangkan pada fase "menanya" melatih peserta didik untuk merumuskan	4	4	4	12	4	Sangat Valid

pertanyaan melalui bacaan							
6	Langkah kerja E-LKPD berbasis saintifik yang dikembangkan pada fase "mengumpulkan informasi" membimbing peserta didik untuk mengumpulkan informasi dan memperoleh informasi melalui bacaan atau percobaan	4	4	4	12	4	Sangat Valid
7	Langkah kerja E-LKPD berbasis saintifik yang dikembangkan pada fase "mengolah informasi/mengasosiasi" membimbing peserta didik untuk mengolah data hasil kegiatan mengamati dan percobaan.	4	4	4	12	4	Sangat Valid
8	Langkah kerja E-LKPD berbasis saintifik yang dikembangkan pada fase "mengkomunikasikan" membimbing peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi	4	4	4	12	4	Sangat Valid
9	Komponen aktivitas dalam E-LKPD	4	3	4	11	3,67	Sangat Valid

1 E-LKPD 3
yang
dikembangkan
n
menggunakan
bahasa yang

Skor Rata-Rata Validasi	3,33	Sangat Valid
Skor Rata-Rata Validasi Total	3,62	Sangat Valid

Keterangan : V1 Dosen Ahli Materi (Dr. Tarzan Purnomo, M.Si), V2 Dosen Ahli Pendidikan (Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes), V3 Guru Biologi (Alif Hanifah, M.Pd, M.Si)

Berdasarkan Tabel 3 skor validasi E-LKPD secara total yaitu 3,62 termasuk kategori sangat valid. Komponen penyajian E-LKPD mendapatkan skor 3,75 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan tabel 3 terlihat komponen penyajian pada nomor 1 dan 4 memiliki rata rata nilai validasi 4 atau sangat valid. Hal ini mengindikasikan bahwa penomoran dan penamaan pada gambar runtut dan konsisten, kesesuaian alokasi waktu untuk melakukan kegiatan serta mencantumkan keruntutan penggunaan E-LKPD untuk mempermudah penggunaan bagi peserta didik, dan guru. Selanjutnya pada indikator nomor 2, 3, 5, 6, 7, 8 nilai validasi 3,67 atau sangat valid. Mengindikasikan alokasi waktu, mencatatkan alokasi waktu dalam menit, dan alokasi waktu untuk latihan sesuai dengan waktu yang ditentukan untuk melakukan kegiatan E-LKPD 1 dan ELKPD 2, mencantumkan tujuan pembelajaran yang mengaitkan antara saintifik dengan indikator berpikir kritis, mencantumkan keruntutan mulai dari cover E-LKPD mencantumkan topik ekosistem, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, fitur E-LKPD, pencantuman alokasi waktu, kelas dan semester, pencantuman topik, pencantuman KD, pencantuman tujuan pembelajaran, pencantuman penggunaan E-LKPD, dan mencantumkan pembahasan ekosistem berbasis saintifik untuk melatih berpikir kritis siswa, pada E-LKPD telah mengkombinasikan antara topik ekosistem dengan warna yang familier yakni hijau dikarenakan sesuai dengan warna tumbuhan yang ada disekitar siswa dan memiliki daya tarik untuk siswa, mencantumkan keruntutan penggunaan E-LKPD untuk mempermudah penggunaan bagi peserta didik, dan guru, pada E-LKPD yang dihasilkan ukuran font pada isi E-LKPD dapat dibaca dengan jelas, jenis font yang digunakan pada isi E-LKPD konsisten, ada perbedaan antara font pada ringkasan materi, pertanyaan, dengan judul topik E-LKPD. Komponen penyajian terhadap E-LKPD ini mendapatkan kategori sangat valid dengan skor rata rata validasi 3,75. Mengacu pada hasil validasi terdapat masukan yakni harus membedakan jenis font antara topik dan isi E-LKPD saintifik. Penegasan ini sesuai dengan (Herianto 2020), Salah satu kebutuhan pengenalan LKPD yang layak adalah tampilan yang memikat, terutama terkait

shading, teks, dan gambar. Hal ini sangat mempengaruhi inspirasi siswa dan membangun energi untuk terbiasa menggunakan LKPD.

Komponen Isi E-LKPD mencapai skor 3,78 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan tabel 3 terlihat komponen isi pada nomor 1 memiliki skor 3,33 yang dinilai sangat valid. Kriteria ini mendapatkan skor terendah, dan masukan dari para validator pada E-LKPD konsep daur hidrogen masih menafsirkan penjelasan ganda. Selanjutnya pada indikator nomor 3, 4, 5, 6, 7, 8 rata rata nilai validasi 4 atau sangat valid. Para validator menilai valid karena E-LKPD yang dikembangkan telah mencantumkan semua komponen saintifik. Komponen saintifik didasarkan pada kegiatan yang dilakukan yakni persepsi, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data / mengeksplorasi, mengasosiasikan / mengukur data dan korespondensi. E-LKPD telah memotivasi peserta didik dalam memperoleh konsep melalui gambar ekosistem yang ada disekitar dan video mengenai daur biogeokimia secara mandiri dan tepat. E-LKPD membimbing peserta didik dalam merumuskan pertanyaan melalui video pentingnya menjaga ekosistem dan melalui bacaan dampak kegiatan manusia terhadap daur hidrogen yang telah dilakukan secara mandiri dan tepat. E-LKPD membimbing peserta didik dalam mengumpulkan informasi dan memperoleh informasi melalui bacaan illegal logging atau percobaan daur hidrogen yang telah dilakukan secara mandiri dan tepat. E-LKPD membimbing peserta didik untuk mengolah data hasil kegiatan mengamati dan percobaan video praktikum daur hidrogen pada E-LKPD yang telah dilakukan secara mandiri dan tepat. E-LKPD telah membimbing peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berkomunikasi yang telah dilakukan secara mandiri dan tepat. Pada indikator nomor 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 rata rata nilai validasi 3,67 yang dinilai sangat valid. Tujuan pembelajaran dalam E-LKPD telah menghubungkan antara saintifik dengan berpikir kritis, komponen kegiatan dalam E-LKPD meliputi kriteria keterampilan berpikir kritis yang mencakup pemahaman, pemeriksaan, pemikiran, penerjemahan, penilaian dan perubahan, komponen kemampuan berpikir kritis ditulis di bagian aktivitas dalam E-LKPD. E-LKPD telah membimbing peserta didik memahami apakah permasalahan yang diajukan logis sesuai dengan informasi yang diberikan secara mandiri dan tepat. E-LKPD telah membimbing peserta didik mengidentifikasi apakah permasalahan yang diajukan logis sesuai dengan informasi yang diberikan secara mandiri dan tepat. E-LKPD telah membimbing peserta didik mengenali argument yang solid dan sependapat dengan argument

yang labil dan tidak sependapat secara mandiri dan tepat. E-LKPD telah membimbing peserta didik mempertimbangkan apakah permasalahan yang diajukan logis sesuai dengan informasi yang diberikan secara mandiri dan tepat. E-LKPD telah membimbing peserta didik memberikan gambaran kepada seseorang apakah gambaran yang diajukan logis sesuai dengan informasi yang diberikan secara mandiri dan tepat, pada E-LKPD telah membimbing peserta didik menerapkan keterampilan analisis mana analisis yang benar dan relevan dengan analisis yang lemah dan tidak relevan secara mandiri dan tepat. Hal ini selaras dengan penelitian Khafida (2021) sistem penyajian dalam E-LKPD harus disajikan secara konsisten dengan rangkaian konsep yang benar, dan membutuhkan kesesuaian materi. menurut Umbaryati (2018) Lembar Kegiatan Peserta Didik biasanya terdiri dari langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan, dan berisi petunjuk yang jelas dan tepat untuk mengatur penyelesaian pekerjaan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pengajaran bagi guru dan siswa serta diharapkan bisa memunculkan kemandirian peserta didik dalam proses belajar dan pemahaman tentang tugas yang diselesaikan.

Komponen kebahasaan E-LKPD mendapatkan kategori sangat valid dengan skor rata-rata validasi 3,33. Berdasarkan tabel 3 terlihat komponen kebahasaan pada nomor 1 mendapatkan skor validasi 3,33 yang dinilai sangat valid. Hal ini dikarenakan penggunaan bahasa sudah disesuaikan dengan Panduan Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) dan Bahasa yang digunakan familier di kalangan peserta didik, dan dapat diterima oleh siswa dan mudah dipahami. Bahasa yang di gunakan jelas dan lugas agar tidak menimbulkan penafsiran yang ganda. Menurut Ruku (2020) bahasa merupakan salah satu prasyarat yang membantu dalam kebutuhan utama untuk membuat materi atau e-LKPD harus mengacu pada Panduan Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) dan prasyarat bahasa yang lugas atau memenuhi keahlian berpikir kritis peserta didik, agar informatif spesifik, menarik, tidak menimbulkan makna ganda dan bahasa yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih tertarik pada E-LKPD. Selain itu, bahasa juga memerankan aspek krusial dalam pembelajaran karena bahasa dalam ukuran kapasitas LKPD sebagai penghubung atau perantara bagi siswa untuk memiliki pilihan dalam memahami pentingnya data yang terkandung pada materi (Sihafudin, 2020).

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si yang telah membimbing dalam

pembuatan artikel ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes., dan Dr. Tarzan Purnomo, M. Si serta Guru SMAN 14 Surabaya yaitu Alif Hanifah, M.Pd, M.Si atas penilaian yang diberikan selama menjadi validator dan memberikan saran dalam penyelesaian E-LKPD “Ekosistem” berbasis *Saintifik*.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini telah menciptakan E-LKPD “Ekosistem” berbasis saintifik untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang valid. Elektronik Lembar kegiatan peserta didik “ekosistem” yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil validasi dengan skor 3,62 kriteria sangat valid.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengimplementasikan E-LKPD yang dikembangkan ini pada peserta didik agar dapat lebih menguji kemampuan praktik E-LKPD berbasis saintifik dalam rangka melatih kemampuan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, N., Hanafi, Y., Safitri B.Y.I., dan Hartini, S. 2020. Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Lkpd *Live Worksheet* Untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Va Sd Negeri Nogopuro. *Prosding pendidikan profesi guru*. Vol.1(1). Hal 122-130.
- Apriyanto, C., Yusnelti, dan Asrial. 2019. Pengembangan E-LKPD Berpendekatan Saintifik Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *J. Ind. Soc. Integ. Chem*. Vol. 11 (1) : 38-42.
- Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Edisi Khusus No. 1, ISSN 1412- 565X*.
- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. California: The California Academic Press.
- Gul, R., Cassuma, SH., Ahmada, A, Khana, SH., Saeeda, T., dan Parpio, Y. 2010. Enhacement of Critical Thinking in curriculum design and delivery: A randomized controlled trial for educators. *Procedia Soc Behav Sci*,2(2):3219-25.

- Herianto, I. 2020. Validitas dan Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada Materi Psikotropika untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA. *Jurnal Bioedu*. Vol 9, No.1.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontektual dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Irwan, I., Maridi, M., dan Dwiastuti. S. 2019. Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Ranah Afektif dan Psikomotorik, *Jurnal EDUSAINS*, Vol. 11(1), 50–61.
- Khafida, I.L., dan Ismono. 2021. Pengembangan LKPD Inkuiri Berbasis Hands-On & Minds-On Activity untuk Meningkatkan HOTS pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 4, No.2, pp. 163-171.
- Kemendikbud. 2013. *Konsep Pendekatan Scientific*. Bahan Pelatihan, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kowiyah. 2012. Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Negeri Jakarta*. Vol. 3 (5): hal. 176-177.
- Munawarah, N., dan Surya E. 2017. An Analysis of the Difficulties in Learning Mathematics by Using *Scientific Approach* at SMA Negeri 3 Manyak Payed. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. Volume 33, No 3, pp 94-104.
- Nold. 2017. "Using Critical Thinking Teaching Methods to Increase Student Success : An Action Research Project," *Int. J. Teach. Learn. High. Educ.*, vol. 29, no. 1, pp. 17–32.
- Nurhayati, E. 2020. Meningkatkan Keaktifan Siswa Dalam Pembelajaran Daring Melalui Media Game Edukasi Quiziz pada Masa Pencegahan Penyebaran Covid-19. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, Vol 7(3), 145-150.
- Permendikbud, 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Jakarta: Kemdikbud.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ruku, E. C. 2019. Validitas Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal BioEdu*, 8(3):1-8.
- Setiawati Heny, and Corebima Duran Aloysius. 2017. Empowering Critical Thinking Skills Of The Students Having Different Academic Ability in Biology Learning of Senior High School through PQ4R - TPS Strategy. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention* 4(5): 3521-3526.
- Sihafudin, A. 2020. Validitas dan Keefektifan LKPD Pembuatan Virgin Coconut Oil Secara Enzimatis Berbasis PBL Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Bioteknologi. *Jurnal BioEdu*, 9(1).
- Subekti M. A. S, dan Suparman. 2019. Analisis kebutuhan E-LKPD untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran discovery learning. *PROCEEDINGS OF THE 1st STEEEM 2019 Volume 1, Number 1*, Hal :185-192.
- Suharto, T. V., Waraulia A. M., dan Hermayani T. 2019. The Implementation of Innovative Learning Models and Based Hots Scientific Approach on Lesson Plan of Indonesian Language at Schools. *Journal of Physics : series 1464* : 1-6.
- Ulandari F. S, Wahyuni S, dan Bachtiar R.W. 2018 Pengembangan Modul Berbasis Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No. 1, hal 15-21.
- Umbaryati. 2018. Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. Universitas Lampung.
- Usmeldi. 2016. The Development of research-based physhic Learning Model With Scientific Approach To Develop Student Scientific Processing Skill. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 5(1) : 134-139.
- Zainuddin, H.M. 2015. Implementasi Kurikulum 2013 dalam Membentuk Karakter Anak Bangsa. *Jurnal Universum*. Vol.9 (1): hal. 131- 139.