

PENGEMBANGAN e-LKPD BERORIENTASI *LEARNING CYCLE 7E* PADA SUB-MATERI PERKECAMBAHAN BIJI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS***Development of Learning Cycle 7E Oriented Electronical Worksheet in Germination Seed Sub-Material to Improve the Science Process Skill*****Diana Eka Pratiwi**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Email: diana.17030204073@mhs.unesa.ac.id**Yuliani**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Email: yuliani@unesa.ac.id**Abstrak**

Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* merupakan kumpulan dari rangkaian tahapan-tahapan kegiatan belajar yaitu *Elicit, Engagement, Exploration, Elaboration, Evaluation, dan Extend*. Setiap tahapan dari *Learning Cycle 7E* bertujuan untuk memecahkan suatu masalah dengan cara mengamati, menginterpretasi, mengklasifikasi, memprediksi, melakukan percobaan, menerapkan konsep, dan menerapkan pertanyaan lanjutan yang dapat membentuk keterampilan proses sains. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan e-LKPD berorientasi *Learning Cycle 7E* pada sub-materi perkecambahan biji untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XII SMA yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan guna menunjang proses pembelajaran di sekolah. e-LKPD yang dikembangkan menggunakan desain penelitian model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) tanpa tahap *Disseminate*. Penelitian pengembangan ini dilakukan secara terbatas dengan 20 peserta didik pada kelas XII IPA 2 SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. Kriteria penelitian ini meliputi validitas dilihat dari hasil validasi para ahli, kepraktisan yang dilihat dari aktivitas peserta didik, dan keefektifan yang dilihat dari hasil belajar, keterampilan proses sains, dan respon siswa. Analisis data secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan validitas e-LKPD yang dikembangkan sebesar 97,49 dengan kategori sangat layak. Kepraktisan e-LKPD berdasarkan observasi aktivitas peserta didik mendapatkan hasil sebesar 80,08% untuk e-LKPD 1 dengan kategori praktis dan 97,08% untuk e-LKPD 2 dengan kategori sangat praktis. Keefektifan yang dilihat dari hasil belajar peserta didik mencapai peningkatan sebesar 90% dengan rata-rata skor 100%. Keterampilan proses sains siswa mencapai 91%, dan respon peserta didik mencapai 97,4% dengan kategori positif.

Kata kunci : lembar kegiatan peserta didik elektronik (e-LKPD), *learning cycle 7E*, keterampilan proses sains, perkecambahan biji.

Abstract

Learning Cycle 7-E is the collection of the steps in the learning process which has Elicit, Engagement, Exploration, Elaboration, Evaluation, and Extend. Each stage of the 7E Learning Cycle aims to solve a problem by observing, interpreting, classifying, predicting, experimenting, applying concepts, and applying advanced questions that can practice science process skills. The purpose of this study was to produce a Learning Cycle 7-E oriented e-LKPD on the seed germination sub-material to improve the science process skills of students in grade XII SMA that were feasible based on validity, practicality, and effectiveness to support the learning process at school. The e-LKPD developed use a 4-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate) without a Disseminate stages. The development research was carried out in a limited manner with 20 students in class XII IPA 2 SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. The criteria of this study include the validity seen from the results of the experts, the practicality seen from the activities of students, and the effectiveness seen from the validation results of experts, science process skills, and students' responses. Data analysis was descriptive quantitative. The results showed that the validity of the e-LKPD developed was 97.49 with a very feasible category. The practicality of e-LKPD based on observations of student activities gets a result of 80.08% for e-LKPD 1 with the practical category and 97.08% for e-LKPD 2 with the very practical category. The effectiveness seen from the learning outcomes of students reached an increase of 90% with an average score of 100%, the science process skills of students reached 91%, and the response of students reached 97.4% in the positive category.

Keywords : *electronical worksheet, learning cycle 7E, science process skills, seed germination.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Biologi abad ke-21 yang mengarah pada peningkatan program dan penyelesaian dalam menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-hari. Pendidik wajib lebih mempertimbangkan dasar memanfaatkan suatu pendekatan dalam proses pembelajaran. Pada masyarakat global dampak dari beberapa pendekatan atau metode sangat mempengaruhi aktivitas peserta didik (McFarlane, 2013). Menurut Susanti, dkk (2016) pembelajaran IPA terutama biologi, peserta didik perlu difasilitasi dalam mengembangkan keterampilan ilmiah di antaranya keterampilan mengamati, keterampilan membuat prosedur kerja, keterampilan mengajukan argumentasi, keterampilan membuat hipotesis, keterampilan melakukan eksperimen, keterampilan membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan. Menurut Toharudin (2014) dalam pembelajaran biologi peserta didik harus dapat difasilitasi dalam hal mengembangkan keterampilan ilmiah.

Pengetahuan proses sains merupakan sebuah pengetahuan yang utama oleh peserta didik untuk lebih memahami fenomena (Septaria, 2019). Keterampilan proses sains yang dikembangkan ini untuk mendukung gaya belajar *Learning cycle 7E*. Gaya belajar *Learning Cycle 7E* merupakan gaya belajar dengan strategi konstruktivis (Ergin, 2012). *Learning Cycle 7E* merupakan gaya belajar yang memuat 7 langkah belajar yaitu ; *elicit* (mewujudkan pemahaman awal), *engage* (membangunkan perhatian), *explore* (mengkaji), *explain* (menafsirkan), *elaborate* (melaksanakan), *evaluate* (menilai), dan *extend* (memperdalam) (Eisenkraft, 2003). *Learning Cycle 7E* juga cocok diterapkan dalam kegiatan praktikum secara mandiri dan kontekstual untuk menumbuhkan pengetahuan proses peserta didik (Agustyaningrum, 2010)

Keterkaitan gaya belajar *Learning Cycle 7E* dengan pengetahuan proses sains menurut Zakiyah (2018) pada setiap tahap *Learning Cycle 7E* dapat mengembangkan pengetahuan proses sains. Pada tahap *Elicit* mengembangkan pengetahuan mengamati karena pada tahap ini bertujuan memunculkan keterampilan awal peserta didik dengan pemberian permasalahan oleh guru. Pada tahap kedua *Engage* dapat mengembangkan keterampilan interpretasi karena bertujuan untuk memunculkan motivasi, dan memberikan rasa ingin tahu siswa. Pada tahap ketiga *Explore* dapat mengembangkan keterampilan klasifikasi karena pada tahap ini bertujuan untuk pendalaman terhadap fenomena dengan merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel.

Tahap keempat *Explain* dapat mengembangkan keterampilan prediksi dan berhipotesis karena pada tahap ini bertujuan untuk menjelaskan dan mengembangkan konsep yang didapat pada tahap *Explore*. Tahap kelima *Elaborate* dapat mengembangkan keterampilan percobaan karena pada tahap ini peserta didik dapat melakukan proses pemecahan masalah. Tahap keenam *Evaluate* dapat meningkatkan keterampilan proses sains menerapkan konsep yang didapat dari tahap *elicit* sampai dengan tahap *elaborate*. Tahap terakhir *Extend* kemampuan yang dapat ditingkatkan yaitu mengajukan pertanyaan lanjutan berupa pemahaman konsep.

Berbagai keterampilan yang ada pada tuntutan pendidikan harus diiringi dengan pengembangan sumber belajar yang disesuaikan dengan kemampuan yang ditargetkan. Sumber belajar yang digunakan meliputi Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan media lainnya yang digunakan dalam pembelajaran masih belum mampu membantu peserta didik dalam menemukan konsep dan merangsang kemampuan prosesnya. Sedangkan LKPD yang diperlukan peserta didik abad 21 ini adalah LKPD yang dapat mengikuti perkembangan zaman sehingga dapat terhubung dengan teknologi.

Lembar Kegiatan Peserta Didik elektronik (e-LKPD) merupakan LKPD yang berbentuk digital interaktif yang lebih efektif dan efisien ditinjau dari cara mengaksesnya. Menurut Tosun (2014) bahan ajar elektronik dapat melakukan pengkajian lebih optimal dengan visualisasi yang dihadirkan. Dalam hal ini e-LKPD dengan gaya *Learning Cycle 7E* yang akan dikembangkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains. e-LKPD ini merupakan e-LKPD yang dibuat dengan *browser liveworksheet*, selain itu e-LKPD ini ditambahkan fitur yaitu, *bio info*, *bio journal*, *bio knowledge*, dan *bio question*. Pada e-LKPD ini juga dapat langsung dikerjakan tanpa harus adanya aplikasi tambahan, sehingga dapat mempermudah peserta didik untuk mengerjakan.

Menyadari betapa pentingnya peranan e-LKPD, maka sangat diperlukan suatu e-LKPD yang mampu membuat peserta didik berperan aktif dan langsung dalam aktivitas sehingga dapat melatih keterampilan proses sains pada sub materi perkecambah biji. KD 3.1 dan 4.1 ditargetkan peserta didik minimal dapat mencapai level mengkaji hubungan faktor internal dan eksternal pada perkecambah biji sehingga setara dengan level pengetahuan proses sains yang masuk kategori ranah C4 atau menganalisis. Peserta didik diharapkan dapat menguasai konsep materi dan

mengaplikasikan kedalam kehidupan sehari-hari sehingga ranah kognitif C4 dapat dikuasai oleh peserta didik. Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan e-LKPD berorientasi *Learning Cycle 7E* pada sub-materi Perkecambahan Biji untuk keterampilan proses sains kelas XII SMA yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan guna mendukung proses pembelajaran di sekolah.

METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan ini adalah jenis penyelidikan dengan menggunakan model 4-D (*define, design, develop, disseminate*) tanpa tahap *dissiminate*. Sasaran penelitian e-LKPD ini adalah 20 peserta didik kelas XII SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. Rancangan pengembangan ini menggunakan *one group pre-test and post-test*.

Tahap Pendefinisian (Define) mencakup lima tahapan pokok yaitu kajian kurikulum, kajian peserta didik, kajian konsep, kajian 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 *Learning Cycle 7E* yang disusun secara sistematis, merinci konsep yang relevan pada materi perkecambahan biji. Analisis tugas merupakan kumpulan tahapan dalam menentukan suatu kegiatan pembelajaran dan aktivitas peserta didik pada e-LKPD berlandaskan *Learning cycle 7E* untuk mengembangkan pengetahuan proses sains pada subjek perkecambahan biji. Perumusan tujuan dan indikator pembelajaran merupakan hasil konversi dari indikator, hasil analisis tugas dan analisis konsep.

Tahap Perencanaan (Design) meliputi pemilihan jenis e-LKPD keterampilan proses sains, topik, judul, alokasi waktu, dan cakupan materi. Desain e-LKPD memuat pengantar e-LKPD, e-LKPD 1 dengan topik faktor internal yang mempengaruhi perkecambahan biji, dan e-LKPD 2 dengan topik faktor eksternal yang mempengaruhi perkecambahan biji. e-LKPD dituangkan dalam fitur *Bio Info, Bio Knowledge, Bio Journal, dan Bio Question*

Tahap Pengembangan (Development) e-LKPD dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa

pada bulan Juli – November 2020 dengan sasaran penelitian yaitu e-LKPD diujicobakan terbatas pada 20 peserta didik kelas XII MIPA 2 selama 3x pertemuan di SMA Negeri 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. Metode akumulasi data meliputi validasi, observasi, tes, dan angket.

Validasi dilaksanakan guna mengetahui validitas e-LKPD berdasarkan lembar validasi yang diisi oleh validator dengan menggunakan skala Guttman dan selanjutnya dihitung menggunakan rumus berikut.

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

e-LKPD akan dinyatakan valid dan layak 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 berorientasi *Learning Cycle 7E* disusun dalam bentuk pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak" kemudian dihitung menggunakan rumus :

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

e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis digunakan apabila diperoleh presentase rerata $\geq 70\%$ dengan kategori yang dimodifikasi dari Riduwan (2013). Kepraktisan peserta didik dilihat secara online dengan memasukkan pengamatan pada whatsapp group masing-masing kelompok. Ketika peserta didik akan mengerjakan e-LKPD maka peserta didik mengirimkan bukti berupa *screenshot* gambar sebagai penilaian oleh pengamat. Jika peserta didik tidak mengirimkan bukti *screenshot* maka pengamat akan memberikan nilai 0.

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

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

e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan efektif digunakan apabila diperoleh presentase rerata $\geq 70\%$

dengan kriteria baik yang mana diinterpretasi berdasarkan tabel modifikasi dari Riduwan (2013).

Respon siswa didapatkan dari lembar angket respon yang diberikan kepada siswa setelah mengikuti pelaksanaan pembelajaran menggunakan e-LKPD dimana jawaban dibuat dalam bentuk opsi “Ya” dan “Tidak” dan dihitung menggunakan pedoman skala Guttman 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

Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berorientasi *Learning Cycle 7E* berisi kumpulan tahapan-tahapan yaitu *elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate, dan extend*. Keterampilan proses sains yang diarahkan meliputi keterampilan mengamati, interpretasi, klasifikasi, prediksi, percobaan, konsep, dan pertanyaan lanjutan. Melalui tahapan, keterampilan, dan fitur yang telah dikembangkan diharapkan peserta didik mampu menjadikan proses pembelajaran mereka menjadi proses pengkajian yang berpusat pada peserta didik (*Student centered*) dan memantapkan pemahaman konsep siswa melalui kegiatan belajar yang dipeluas dalam ketujuh siklus belajarnya. e-LKPD berorientasi *Learning Cycle 7E* memiliki keunggulan di antaranya adalah dilengkapi oleh fitur yang mendukung pengkajian siswa (*bio info, bio knowledge, bio journal, bio question*) dilengkapi artikel-artikel yang mengarahkan peserta didik dalam proses sains, disajikan gambar-gambar dan grafik yang dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik, dilengkapi oleh video yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains, dan dilengkapi dengan kegiatan penelitian yang dapat melatih peserta didik secara mandiri, kontekstual, dan tanggung jawab.

Berikut hasil pengembangan e-LKPD *Learning Cycle 7E*

No	Gambar	Keterangan
1.	 <p>e-LKPD dilengkapi fitur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bio Info Fitur ini berisi informasi lanjutan dari fitur lain yang tersedia. • Bio Knowledge Fitur ini menyajikan informasi yang dapat menambah wawasan peserta didik. • Bio Journal Fitur ini menyajikan jurnal hasil penelitian. Dimana siswa diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan proses sains dengan analisis isi dari jurnal yang terlampirkan. • Bio Question Fitur ini menyajikan pertanyaan yang digunakan untuk memperhatikan kompetensi peserta didik dalam menguasai bahan yang tersajikan di dalam fitur. 	e-LKPD 1 terkait dengan pengaruh air cucian beras terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji-bijian.

Tabel 1. e-LKPD *Learning Cycle 7E*



e-LKPD 2 terkait dengan pengaruh hormon giberelin terhadap pertumbuhan dan perkembangan berbagai macam biji.

1. Hasil Validasi

Berlandaskan masukan dari dosen pembimbing, selanjutnya e-LKPD divalidasi oleh validator yang terdiri dari dua dosen Biologi FMIPA Unesa dan guru Biologi SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. Validasi bertujuan untuk memperoleh validitas dari e-LKPD yang dikembangkan. Data rekapitulasi hasil validasi e-LKPD disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Validasi e-LKPD Berorientasi *Learning Cycle 7E* Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains.

No	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
A. Komponen Kelayakan Penyajian			
1.	Kualitas tampilan	88,88	Sangat Layak
2.	Kualitas penggunaan e-LKPD	91,66	Sangat Layak
3.	Kualitas layout	100	Sangat Layak
4.	Kualitas gambar	88,88	Sangat Layak
5.	Kualitas video	88,88	Sangat Layak
Rata-rata komponen Kelayakan Penyajian		91,66	Sangat Layak
B. Komponen Kelayakan Isi			
1.	Kualitas Konsep	100	Sangat Layak
2.	Kualitas kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013	100	Sangat Layak
3.	Kemuthakhiran dan kontekstual konsep	88,88	Sangat Layak
4.	Sistematika e-LKPD		
	a. Cover	100	Sangat Layak
	b. Pendahuluan	100	Sangat Layak
	c. Tahap <i>elicit</i>	100	Sangat Layak
	d. Tahap <i>engage</i>	100	Sangat Layak

No	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
	e. Tahap <i>explore</i>	100	Sangat Layak
	f. Tahap <i>explain</i>	100	Sangat Layak
	g. Tahap <i>elaborate</i>	100	Sangat Layak
	h. Tahap <i>evaluate</i>	100	Sangat Layak
	i. Tahap <i>extend</i>	100	Sangat Layak
Rata-rata komponen Kelayakan isi		98,07	Sangat Layak

C. Komponen Kelayakan Kebahasaan

1.	Penggunaan bahasa	100	Sangat Layak
2.	Struktur bahsa	100	Sangat Layak
3.	Penggunaan istilah	100	Sangat Layak
4.	Kualitas identitas dan sumber informasi	100	Sangat Layak
Rata-rata Komponen Kelayakan Kebahasaan		100	Sangat Layak

D. Kesesuaian Model *Learning Cycle 7E*

E. Ketercapaian Aspek keterampilan Proses Sains

1.	Meningkatkan keterampilan Mengamati	100	Sangat Layak
2.	Meningkatkan Keterampilan Interpretasi	100	Sangat Layak
3.	Meningkatkan Keterampilan Klasifikasi	67,7	Cukup Layak
4.	Meningkatkan Keterampilan Prediksi	100	Sangat Layak
5.	Meningkatkan Keterampilan Percobaan	100	Sangat Layak
6.	Meningkatkan Keterampilan Konsep	100	Sangat Layak
7.	Meningkatkan Keterampilan	100	Sangat Layak

No	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
	Pertanyaan Lanjutan		
	Rata-Rata Ketercapaian aspek Keterampilan Proses sains	100	Sangat Layak
	Rata-rata keseluruhan komponen kelayakan	97,22	Sangat layak

Berlandaskan hasil validasi seperti yang tercantum pada Tabel 2 skor rata-rata keseluruhan bagian sebesar 97,22 dengan golongan sangat layak. Hal ini memperlihatkan bahwa e-LKPD yang telah dijabarkan layak digunakan untuk aktivitas pembelajaran dan mewujudkan ketentuan pengerjaan e-LKPD yang baik. Suatu e-LKPD dikatakan baik apabila memenuhi ketentuan pengerjaan e-LKPD yaitu meliputi ketentuan didaktik, ketentuan kontruksi, dan ketentuan teknis (Muzenda, 2013). Dalam menyusun e-LKPD yang baik menurut Prastowo (2013) ada empat prosedur yang digunakan untuk mengembangkan e-LKPD yang menarik yaitu penyusunan elemen tujuan pembelajaran, pengumpulan materi, serta pemeriksaan. Pada e-LKPD yang dikembangkan dengan memanfaatkan model *Learning Cycle 7E* sudah sesuai dengan tahapan yang ada pada gaya belajar tersebut yaitu meliputi tahap *elicit*, *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, *evaluation*, dan *extend*. Pengetahuan proses sains yang ada di dalam e-LKPD meliputi keterampilan mengamati, interpretasi, klasifikasi, prediksi, percobaan, konsep dan pertanyaan lanjutan. Terdapat beberapa komentar dari validator yaitu “Ada beberapa konsep yang masih menimbulkan miskonsepsi, jawaban dari pertanyaan masih umum, warna pada cover perlu dibuat kontras untuk dapat menarik perhatian dari peserta didik, serta perlu ditambahkannya video pada e-LKPD 2”.

Berdasarkan hasil validasi e-LKPD yang dijabarkan, elemen pertama yang dilakukan adalah mengenai elemen kelayakan penyajian, meliputi kategori kualitas tampilan, kualitas penggunaan e-LKPD, kualitas layout, kualitas gambar, dan kualitas video. Rata-rata kelayakan yang didapatkan adalah 91,66 dengan ketegori sangat layak. Elemen selanjutnya adalah kelayakan isi, meliputi kualitas konsep, kualitas kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013, kemutakhiran dandan kontekstual konsep, dan sistematika e-LKPD (cover e-LKPD, pendahuluan, bagian tahap *elicit*, bagian tahap *engage*, bagian tahap *explore*, bagian tahap *explain*, bagian tahap

elaborate, bagian tahap *evaluate*, dan bagian tahap *extend*). Rata-rata kelayakan isi didapatkan 98,07 dengan kategori sangat layak. Lembar kegiatan peserta didik yang dikembangkan peneliti bertujuan untuk menyampaikan materi yang dapat membuat peserta didik berinteraksi langsung dari materi yang telah dipelajarinya. Menurut Syah (2007) pengkajian yang ditujukan pada pemecahan masalah dengan pendalaman, invensi, hingga analisis dapat melatih kompetensi proses sains peserta didik. Dengan demikian berdasarkan validasi aspek isi terkait dengan keterampilan yang dilatihkan pada LKPD mendapatkan rata-rata sebesar 98,07 dengan kategori sangat layak.

Komponen selanjutnya adalah kelayakan kebahasaan yang meliputi komponen penggunaan bahasa, struktur bahasa, penggunaan istilah, dan kualits identitas dan sumber informasi. Pada komponen ini diberi masukan oleh validator terkait penggunaan bahasa asing/ ilmiah dalam e-LKPD sebaiknya dilengkapi lagi untuk menambah pengetahuan peserta didik mengenai bahasa ilmiah biologi. Komponen kebahasaan sesuai dengan penjelasan Prastowo (2013) bahwa e-LKPD menganjurkan hasil maksimal untuk setiap rancangan yang ada serta bahasa yang digunakan dapat dimengerti oleh peserta didik. Hal ini juga berpengaruh terhadap ketuntasan hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan sebesar 90% dengan rata-rata 100%.

Komponen selanjutnya adalah terkait dengan komponen kesesuaian *Learning Cycle 7E* yaitu tahap satu (*elicit*) dengan tahap dua (*Engage*) diterapkan pada tahap tiga (*explore*) dengan fitur bio journal, tahap empat (*explain*) terdapat fitur bio information diperjelas pada tahap lima (*elaborate*) dengan fitur bio info, tahap lima (*elaborate*) dnegan fitur bio info diterapkan pada tahap enam (*evaluate*) dengan data penelitian, tahap tujuh (*extend*) terdapat fitur bio info untuk analisis, dan sintaks disusun secara runtut. Pada komponen ini didapatkan rata-rata 100 dengan kategori sangat layak.

Komponen terakhir adalah terkait dengan komponen ketercapaian aspek keterampilan proses sains yang meliputi melatih keterampilan mengamati, melatih keterampilan interpretasi, melatih keterampilan klasifikasi, melatih keterampilan prediksi dan hipotesis, melatih keterampilan percobaan, melatih keterampilan konsep, dan melatih keterampilan pertanyaan lanjutan. Pada komponen ini memperoleh rata-rata 95,4 dengan golongan sangat layak. Membuktikan bahwa e-LKPD yang dijabarkan oleh peneliti mewujudkan seluruh aspek pada elemen kelayakan proses sains. Tujuan dari model pembelajaran ini adalah mengkondisikan kegiatan

pengkajian yang terorganisir, dimana siswa dapat berperan aktif dalam memahami konsep materi yang harus dicapai dalam pengkajian. Penerapan *Learning Cycle 7E* dalam pengkajian sesuai opini konstruktivistik siswa dalam memahami materi dengan bekerja, berpikir, dengan dikaitkan pada bagian yang diperoleh peserta didik (Anjani, 2012).

2. Hasil Kepraktisan e-LKPD

Observasi kepraktisan e-LKPD diketahui dengan pengamatan aktivitas peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Pengamatan tersebut sebagai penentu tingkat kelayakan e-LKPD secara empiris. Pengamatan terhadap aktivitas peserta didik dilakukan selama dalam. Kegiatan penelitian pengembangan diamati oleh 5 observer. Pengamatan dilakukan secara online dengan mengamati pada kegiatan di whatsapp group bersama dengan anggota kelompok. Setiap anggota yang membuka atau mengerjakan e-LKPD harus melaporkan dalam bentuk *screenshot* atau tangkapan layar. Berikut data hasil aktivitas siswa selama pengkajian.

Tabel 3. Data Aktivitas Peserta Didik Selama Pembelajaran Menggunakan e-LKPD 1 dan e-LKPD 2.

No	Aktivitas	Keterlaksanaan			
		e-LKPD 1		e-LKPD 2	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Mengoperasikan e-LKPD dengan baik (tidak ada kendala yang berarti)	100%	-	100%	-
2	Membaca tujuan pembelajaran yang terdapat pada e-LKPD	100%	-	100%	-
3	Membaca petunjuk pengerjaan yang terdapat pada e-LKPD	100%	-	100%	-

No	Aktivitas	Keterlaksanaan			
		e-LKPD 1		e-LKPD 2	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
4	Membaca dan menganalisis artikel pada e-LKPD mengenai permasalahan yang terjadi	95%	5%	95%	5%
5	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan pada tahap <i>elicit</i>	90%	10%	95%	5%
6	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan tahap <i>engage</i>	85%	15%	95%	5%
7	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan pada tahap <i>explore</i>	95%	5%	95%	5%
8	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan pada tahap <i>explain</i>	95%	5%	95%	5%
9	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan	95%	5%	100%	-

No	Aktivitas	Keterlaksanaan			
		e-LKPD 1		e-LKPD 2	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
	pada tahap <i>elaborate</i>				
10	Bersama dengan anggota kelompok dapat melakukan percobaan dan memasukkan data	100%	-	95%	5%
11	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan pada tahap <i>evaluate</i>	95%	5%	95%	5%
12	Bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan pada tahap <i>extend</i>	100%	-	100%	-
Rata-Rata Penilaian		80,08%		97,08%	
Kategori		Praktis		Sangat Praktis	

Bersumber pada hasil analisis observasi keterlaksanaan e-LKPD yang ada pada tabel 3 membuktikan peserta didik dapat melaksanakan aktivitas dengan baik namun terdapat beberapa siswa yang belum melakukan aktivitas pada e-LKPD dengan baik dan optimal. e-LKPD dikatakan praktis saat sintaks di *Learning Cycle 7E* semua tahapannya terlaksana dengan baik yang menjamin proses belajar mengajar memang dilakukan dengan *Learning Cycle 7E*. Perolehan skor rata-rata pada e-LKPD 1 sejumlah 80,08% dengan kategori praktis sedangkan pada e-LKPD 2 sebesar 97,08% dengan kategori sangat praktis. Hal ini sesuai dengan penjelasan dari Made (2009) yang menyatakan bahwa gaya pengkajian *Learning Cycle 7E* mendorong peserta didik untuk belajar secara aktif pada kegiatan pembelajaran. Gaya pengkajian *Learning Cycle* yaitu

gaya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) (Shoimin, 2014). *Learning Cycle 7E* mengartikan sebagai pola pembelajaran untuk peserta didik untuk dapat memberi tahu pemahaman, sikap, dan keterampilan. Paradigma *Learning Cycle* dapat membantu peserta didik membantuk kesadaran pikiran secara mandiri, aktif dan berpusat pada peserta didik. Terdapat perbedaan hasil keterlaksanaan pengkajian dengan menggunakan e-LKPD *Learning Cycle 7E* pada e-LKPD 1 dan e-LKPD 2.

Pada e-LKPD yang telah disiapkan yaitu pada e-LKPD 1 dan e-LKPD 2 terjadi perbedaan dikarenakan banyak peserta didik yang pada awalnya kesulitan untuk bisa *log in* browser yang telah disiapkan yaitu liveworksheet. Hal tersebut yang mendasari pada e-LKPD 1 mendapatkan skor rata-rata 80,08% dan pada e-LKPD 2 mendapatkan skor 97,08%. Peserta didik pada awalnya cenderung banyak mengandalkan teman satu kelompok yang sudah bisa masuk ke laman *browser* untuk mengerjakan. Namun, pendidik mulai memberikan arahnya kembali agar peserta didik semuanya masuk ke laman yang telah disiapkan.

Ketika peserta didik sudah dapat mulai mengerjakan semua pertanyaan pada e-LKPD tersebut maka membuat e-LKPD 2 mengalami peningkatan aktivitas peserta didik yang dapat masuk pada laman *browser*. Hal tersebut juga dikarenakan setiap fase dalam *Learning Cycle 7E* dapat melatih siswa untuk aktif dan menemukan konsepnya sendiri melalui interaksi dengan lingkungan (Krisna, 2019). Pada pandangan konstruktivis siswa berlatih aktif dalam meninjau bahan secara bermakna dan berpikir yang didasari pengalamannya sendiri yang dimiliki dengan informasi baru (Puspo, 2012).

3. Hasil Keefektifan e-LKPD

a. Hasil Belajar

Hasil belajar diketahui melalui instrument tes yang berisi soal-soal dalam bentuk *essay*. Soal yang diberikan ialah tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Hasil belajar dikatakan tuntas apabila nilainya mencapai SKM yaitu minimal 75. Data hasil belajar disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Belajar Peserta Didik

Peserta Didik	<i>Pre-tes</i>		<i>Post-test</i>	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1.	30	Tidak Tuntas	100	Tuntas
2.	18	Tidak Tuntas	100	Tuntas
3.	48,5	Tidak Tuntas	97	Tuntas
4.	33	Tidak Tuntas	100	Tuntas
5.	24	Tidak Tuntas	97	Tuntas

Peserta Didik	Pre-tes		Post-test	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
6.	58	Tidak Tuntas	100	Tuntas
7.	30	Tidak Tuntas	91	Tuntas
8.	55	Tidak Tuntas	100	Tuntas
9.	24	Tidak Tuntas	100	Tuntas
20.	33	Tidak Tuntas	100	Tuntas
11.	52	Tidak Tuntas	100	Tuntas
12.	30	Tidak Tuntas	94	Tuntas
13.	88	Tuntas	100	Tuntas
14.	58	Tidak tuntas	100	Tuntas
15.	82	Tuntas	97	Tuntas
16.	48,5	Tidak Tuntas	94	Tuntas
17.	24	Tidak Tuntas	94	Tuntas
18.	55	Tidak Tuntas	82	Tuntas
19.	55	Tidak Tuntas	82	Tuntas
20	21	Tidak Tuntas	97	Tuntas
Jumlah Siswa Tuntas	2		20	
Rerata (%)	10%		100%	
Kategori	Tidak Baik		Sangat Baik	

Bersumber analisis data *pre-test* pada tabel 4 dapat diketahui bahwa *pre-test* hanya ada 2 peserta didik yang tuntas dengan presentase sebesar 10%, hal ini dikarenakan e-LKPD yang dikembangkan pada kelas XII IPA 2 sudah didapatkan pada awal semester dan materi yang diajarkan tidak mendalam dengan materi yang diuji cobakan. Pada saat *pre-test* terdapat 2 peserta didik yang tuntas dengan nilai 89 dan 82, sedangkan 2 peserta didik tersebut mendapatkan nilai 100 dan 97 dengan kategori tuntas di *post-test*. Hasil belajar yang didapatkan oleh siswa ada hubungannya dengan aktivitas siswa pada saat pembelajaran berlangsung, dua siswa yang mengalami ketuntasan *pre-test* dan *post-test* sangat aktif dan responsif pada saat pembelajaran yang dilihat dari hasil observasi siswa selama kegiatan. Kedua ssiwa tersebut mampu menjawab semua soal pada e-LKPD dan melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur yang telah dibuat. Sehingga keaktifan dari ssiwa dalam pengkajian berdampak pada hasil belajar.

Pada tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa pada hasil *post-test* peserta didik mendapati peningkatan ketuntasan hasil belajar sebesar 90% dengan hasil *post-test* yaitu semua peserta didik (20 peserta didik) dengan presentase 100%. Pengembangan tersebut dikarenakan pada saat peserta didik mengupayakan e-LKPD, siswa dilatihkan dan diajarkan dengan gaya pengkajian *Learning Cycle 7E* yang memiliki dampak positif bagi

siswa yaitu mengarah pada penelaahan *student centered* (Agustyaningrum, 2010). Proses pembelajaran yang dilakukan dengan penyelidikan, pemecahan masalah, dan pengamatan dapat berpengaruh terhadap tingkat pemahaman peserta didik (Ibrahim, 2010). Proses pembelajaran tersebut akan lebih substansial bagi siswa karena siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu juga dalam e-LKPD *Learning Cycle 7E* terdapat pengulangan informasi dan pendalaman materi. Dengan adanya pengulangan informasi dan pendalaman materi yang dikaitkan dengan teori pemrosesan informasi, maka informasi yang diterima oleh siswa akan menjadi lebih bermakna karena terdapat pengulangan pengawasan yang dapat disimpan dalam ingatan jangka panjang (Nuh dkk, 2008). Beberapa hal tersebutlah yang membuat *posttest* hasil belajar siswa lebih baik dan meningkat daripada *pretest*.

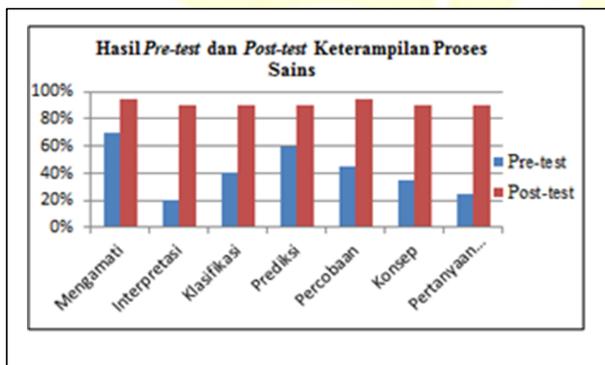
Menurut Sudijono (1996) menyatakan bahwa *pre-test* bertujuan memahami kompetensi awal peserta didik terhadap bahan yang diberikan. Sedangkan *post-test* bertujuan untuk mengerti tingkat pemahaman siswa setelah mendapatkan materi. Baik *pre-test* maupun *post-test* dapat dijadikan sebagai pengatur kemajuan belajar (*Advance Organizations*) menurut Ausubel (2001) bahwa mahasiswa atau peserta didik akan belajar dengan baik jika *Advance Organizations* dijelaskan dan ditampilkan dengan baik. Soal *Pre-test* dan *post-test* yang dikembangkan sesuai dengan tahapan *Learning cycle 7E* yaitu *elicit, engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation, dan extend* yang mengarah pada keterampilan berpikir kritis, sesuai dengan pendapat Agustyaningrum (2010) bahwa penelitian terkait gaya *Learning cycle 7E* menunjukkan bahwa hasil belajar meningkat serta keterampilan proses yang juga meningkat jika membandingkan dengan strategi sederhana. Setiap tahap yang terstruktur dalam model pembelajaran siklus belajar memiliki dampak positif bagi peserta didik.

Hasil *pre-test* dapat dipengaruhi oleh konsep materi yang dimiliki oleh siswa, pada saat *pre-test* siswa banyak yang menjawab salah pada konsep membuat hipotesis, karena pada peserta didik SMA masih belum dijelaskan secara rinci adanya H_0 dan H_a , sehingga tanggapan peserta didik tidak sesuai dengan kunci jawaban (Krisna, 2019). Selain itu peserta didik juga mengalami kesulitan tentang pengaruh faktor eksternal misalnya air dan pH, Pada saat *post-test* nilai peserta didik mengalami peningkatan sebesar 90% hal ini dikarenakan peserta didik telah mendapatkan informasi terkait materi dari e-LKPD yang disajikan oleh peneliti, peserta didik sudah bisa membuat hipotesis yang sesuai

karena pada e-LKPD sudah diberikan arahan, selain itu dalam menjawab pengaruh faktor eksternal peserta didik juga mampu menjawab pertanyaan dengan benar karena pada e-LKPD disajikan artikel-artikel yang mengarah pada faktor internal dan eksternal, sesuai dengan teori pemrosesan informasi, jika suatu informasi tersebut diulang-ulang maka informasi yang diterima oleh siswa akan menjadi lebih bermakna karena terdapat pengulangan penjelasan yang dapat disimpan dalam ingatan jangka panjang (Nuh dkk, 2008). Media e-LKPD juga membantu peserta didik dalam mendapatkan konsep karena peran media dalam pembelajaran sangat besar yaitu sebagai bahan ajar yang dapat menyampaikan pesan kepada siswa (Julian, 2019). Dengan demikian siswa dapat belajar secara aktif dan mandiri dengan menggunakan media berupa e-LKPD yang telah disusun oleh peneliti.

b. Tes Keterampilan Proses Sains

Hasil belajar kognitif peserta didik digunakan dalam mengetahui keterampilan proses sains peserta didik. Peneliti menetapkan indikator pembelajaran yang juga sekaligus isi dalam indikator tersebut mencerminkan keterampilan proses sains yang akan digunakan dalam menjawab pertanyaan yang diajukan, seperti mengamati, interpretasi, klasifikasi, prediksi, percobaan, konsep, dan pertanyaan lanjutan. Berikut tabel tes keterampilan proses sains yang tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Keterampilan Proses Sains.

Berlandaskan gambar 1 grafik pengembangan pengetahuan proses sains. Diketahui bahwa terdapat 7 pengetahuan proses sains yang telah dikembangkan oleh peneliti yang memiliki rata-rata keseluruhan mendapatkan presentase 91% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan proses sains siswa pada saat *pre-test* dengan rata-rata 42% dengan kategori kurang baik, namun terbukti pada saat *post-test* memiliki rata-rata 91% dengan kategori sangat baik. Dari hasil rekapitulasi data

pada gambar grafik di atas, menunjukkan bahwa terdapat 5 keterampilan yaitu interpretasi, klasifikasi, prediksi, konsep dan pertanyaan lanjutan yang memiliki rata-rata yang sama yaitu 90% dengan kategori sangat baik, sedangkan 2 keterampilan lainnya, yaitu mengamati dan percobaan memiliki rata-rata yang sama yaitu 95%. Sehingga keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan, pada saat *pre-test* rata-rata keterampilan proses sains siswa hanya mencapai 42%, sedangkan pada saat *post-test* peserta didik mengalami peningkatan sebesar 49%.

Pengetahuan proses sains merupakan pengetahuan yang penting oleh seseorang untuk melakukan penelitian ilmiah (Septaria, 2019). Dalam keterampilan proses sains peserta didik yang memanfaatkan dapat mendapatkan informasi secara keahlian pertama dari aktivitas belajar siswa. Pengetahuan proses sains, dapat digunakan sebagai strategi dalam pengkajian. (Novitasari dan Lisdiana, 2015). Sehingga berdasarkan analisis grafik di atas maka peserta didik kesulitan dalam melakukan pengetahuan interpretasi, klasifikasi, prediksi, percobaan, konsep, dan pertanyaan lanjutan. Hal tersebut dilihat dari nilai yang didapat peserta masih kurang dari SKM 75.

Pada keterampilan proses sains pada saat *post-test* mengalami peningkatan sebanyak 48% dibandingkan pada saat *pre-test*, hal ini dapat dipengaruhi oleh dua hal yaitu terkait analisis soal dan analisis peserta didik yang menguasai tahapan keterampilan proses sains. Dari analisis tersebut menunjukkan banyak peserta didik yang tuntas atau menguasai tahapan pengetahuan proses sains karena peserta didik sudah terbiasa untuk melakukan keterampilan proses sains.

4. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui reaksi peserta didik terhadap e-LKPD yang dikembangkan. Berikut persentase respon peserta didik.

Tabel 5. Data Presentase Respon Peserta Didik

No	Aspek Yang Dinilai	Rerata (%)	Kategori
A.Penyajian		95,5%	Positif
B.Kebahasaan		99%	Positif
C.Isi			
1.	Artikel berkaitan erat dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	100%	Positif
2.	Mudah dalam memahami materi dan menguasai	100%	Positif

No	Aspek Yang Dinilai	Rerata (%)	Kategori
	konsep		
3.	Membantu melatih proses sains	100%	Positif
4.	Membangun pengetahuan Anda secara mandiri	100%	Positif
5.	Menunjang terlaksana pembelajaran yang berpusat pada peserta didik	100%	Positif
6.	Melatih menganalisis fenomena atau masalah yang ada di lingkungan sekitar	95%	Positif
7.	Melatih dalam melakukan penyelidikan ilmiah (menentukan rumusan masalah, hipotesis, variabel percobaan, membuat rancangan percobaan, menyimpulkan)	100%	Positif
8.	Melatih dalam menganalisis data fakta ilmiah (hasil percobaan)	100%	Positif
9.	aktivitas dalam e-LKPD ini menarik dan mudah untuk dilakukan	90%	Positif
10.	Membantu saya untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran	100%	Positif
Rerata		98,67%	
Kategori		Positif	

Berlandaskan hasil analisis data hasil respon peserta didik pada tabel 5 diketahui bahwa secara keseluruhan siswa meneruskan respon yang baik terhadap e-LKPD yang telah dikembangkan dengan rata-rata 97,4% dengan kategori positif. Data hasil respon siswa membuktikan bahwa terdapat dua puluh dari dua puluh lima pertanyaan yang diberikan oleh peneliti mencapai 100% jawaban “ya”, sedangkan lima dari dua puluh lima pertanyaan memperoleh tanggapan < 100%. Menunjukkan bahwa e-LKPD *Learning Cycle 7E* yang dikembangkan dapat menjadi sumber belajar yang membantu siswa untuk lebih aktif dalam menguasai bahan. Respon baik yang diberikan peserta didik pada e-LKPD dalam segi penyajian yaitu pada pertanyaan-

pertanyaan yang ada di e-LKPD mudah dipahami, bahasa yang ada di e-LKPD mudah dipahami, penyajian e-LKPD ini membangkitkan keinginan peserta didik untuk belajar, penyajian e-LKPD ini menarik, serta ukuran huruf angka dalam e-LKPD ini sesuai dan mudah dibaca. Penyajian yang baik untuk e-LKPD adalah gambar dan bahasa yang dapat memberikan pesan tersebut secara efektif (Depdiknas, 2004).

Selain respon baik yang diberikan, ada juga beberapa peserta didik yang memberikan respon tidak baik pada beberapa pertanyaan yang ada di angket respon. Terutama pada pertanyaan nomor 9 yaitu aktivitas e-LKPD menarik dan mudah dilakukan. Terdapat 2 peserta didik yang menjawab tidak baik dikarenakan waktu pengerjaan e-LKPD peserta didik mengalami gangguan pada internet yang berakibat pada lamanya waktu pengerjaan sehingga aktivitas kegiatan mereka menjadi terhambat.

Berdasarkan tes hasil belajar, tes pengetahuan proses sains dan respon peserta didik terhadap e-LKPD yang dikembangkan menunjukkan hasil dengan kategori sangat positif dan sangat baik.

PENUTUP

Simpulan

Berlandaskan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil simpulan bahwa e-LKPD berorientasi *Learning Cycle 7E* yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Validitas e-LKPD sebesar 97,22% tergolong dalam kategori sangat valid. Kepraktisan e-LKPD sebesar 88,58% tergolong dalam kategori sangat praktis. Keefektifan berdasarkan presentase hasil belajar kognitif sebesar 100% tergolong dalam kategori sangat baik, rerata presentase hasil belajar indikator keterampilan proses sains sebesar 91% tergolong dalam kategori sangat baik, dan respon peserta didik sebesar 98,67% tergolong dalam kategori positif.

Saran

Berlandaskan pada pengembangan yang dilakukan, maka saran yang dapat peneliti kemukakan yaitu perlu adanya implementasi lebih lanjut untuk melihat efektifitas proses pengkajian dengan menggunakan e-LKPD yang telah dikembangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Prof. Endang Susantini, M.Pd., Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si., dan Guru validator Islamiyah, S.Pd., M.Pd. yang telah memberi masukan. Selain itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo dan peserta didik kelas XII IPA 2 yang telah memberikan

tanggapan yang berharga demi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, Nina. 2010. *Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anjani, Dewi. 2012. "Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa menggunakan Strategi Pembelajaran Lightening The Learning Climate dengan Media Dua Dimensi pada Kelas VIII A SMP Muhammadiyah 10 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012" (Skripsi S-1 Progd Biologi). Surakarta: FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ausubel, D.P. 2001. *Educational Psychology: a Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Borich, Gary D. 1994. *Observation Skill for Effective Teaching: Research-Based Practice*. Seventh Edition. New York: M M Publishing Company. BSNP. 2012. *Diskripsi Item Kefrafikan SMP-SMA-SMK*. Jakarta:
- BSNP. 2006. *The BSCS 5E Instructional Model: Origin and Effectivines*. Colorado: BSCS. Chiappetta, Eugene L. and Thomas R. Koballa. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. USA: Pearson Education, Inc.
- Depdiknas.2004. *Kerangka Dasar Kurikulum2004*. Jakarta
- Eisenkraft, A. 2003. *Expanding the 5 E Model A purposed 7 E model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding*. Published by the National Science Teachers Association.
- Ergin, I. 2012. "Constructivist Approach Based 5E Model and Usability Instructional Physics". *Latin American Journal Physics Education*. Vol 6 (1) : hal. 14-20
- Filsaime, Dennis K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Ibrahim, R. 2010. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Julian, Riana., Suparman.2019.*Analisis Kebutuhan e-LKPD Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah*. *Jurnal Universitas Ahamad Dahlan*. 1(1).238-243.
- Koderi, K., Latifah, S., Fakhri, J., Fauzan, A., & Sari, Y. P. (2020). "Developing Electronic Student Worksheet Using 3D Professional Pageflip Based on Scientific Literacy on Sound Wave Material". *JPhCS*. Vol. 1467 (1).
- Krisna, Ega Wati., dan Yuliani. 2019. Keefektifan LKPD Berorientasi *Learning Cycle 7E* Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Sub-Materi Perkecambahan Biji. *Jurnal Bioedu*.Universitas Negeri Surabaya.
- McFarlane, D. A. 2013. Understanding the Challenges of Science Education in the 21 st Century: New Opportunities for Scientific Literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences (International Letters of Social and Humanistic Sciences)*, 04 (2013): 3544.
- Made, Wena. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Muzenda, A. 2013. Lecturer's Competences and Students' Academic Performances. *Internasional Journal of Humanities and Social Science Invention*.
- Novitasari, Saefa dan Lisdiana. (2015). Pengembangan Instrument Penilaian Ranah Afektif dan Psikomotorik Pada Mata Kuliah Praktikum Struktur Tubuh Hewan, *Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Semarang. Unnes Journal Of Biology Education*, 4(1): 97-103
- Nuh, Mohamad, Prima RW, Bambang S. 2008. *Teori-Teori Pembelajaran Kognitif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah.
- PISA. 2015. *Draft Science Framework*, (Online), (<http://www.oecd.org/PISA-2015-draft-scienceframework.pdf> , diakses 26 November 2019).
- Polyem, et al. 2011. "Learning Achievement, Science Process Skills, and Moral Reasoning of Ninth Grade Students Learned by 7E Learning Cycle and Socioscientific Issuebased Learning". *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*.

- Vol 5 (1) : 257-564
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press
- Puspo, R., Rusilowati, A., Mosik. 2012. Penggunaan Concept Cartoons dengan Model 7E untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika tanggal 2 Oktober 2012 di FMIPA Unnes*
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Sardiman, A.M. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta. Rajawali pers
- Septaria, K., Dewanti, B., A., & Habibulloh, M. (2019). Implementasi Metode Pembelajaran Spot Capturing Pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 7(1), 27-37. doi:<https://doi.org/10.33394/j-ps.v0i0.1379>
- Shunk, Dale. H. 2012. *Learning Theories: An Educational Perspectives, 6th Edition*. New York: Pearson Education Inc.
- Shoimin, Aris. 2014. Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sudjono, Anas. 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Susanti, K. D., Subiki, Yushardi. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKD) Disertai Komik Fisika Pada Pembelajaran Pokok Bahasan Tekanan Di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 5 (3) : 197-204
- Syah, Muhibbin. 2007. Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru. Bandung PT. Remaja Rosdakarya.
- Toharudin U., Hendrawati S., dan Rustaman A. 2014 *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora: Bandung
- Tosun, Cemal & Taskesenligil, Yavuz. 2011. The Effect of Problem Based Learning on Student Motivation Towards Chemistry Classes and on Learning Strategies. *Journal of Turkish Science Education*. Volume 9, Issue 1, March.
- Zakiyah, R. M., dan Utuya Azizah. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi Kelas X SMA. *UNESA Journal Of Chemical Education*, 7 (2), 117-122.