BioEdu
Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi
Vol. 14 No. 2 Tahun 2025 Hal: 305-315
https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu

PENERAPAN E-LKPD BERORIENTASI *LEARNING CYCLE* 7E PADA SUB-MATERI PERKECAMBAHAN BIJI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Implementation of Learning Cycle 7E Oriented Electronic Worksheet in Germination Seed Sub-Material to Improve the Science Process Skill

Erika Eza Nur Kholifa
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: erika.18013@mhs.unesa.ac.id

Endang Susantini
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: endangsusantini@unesa.ac.id

Abstrak

Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk memahami, melakukan pengembangan, serta menggali informasi untuk menemukan pengetahuan dengan penerapan metode ilmiah. Keterampilan berpikir ini sangat penting dilatihkan dalam biologi karena dapat menumbuhkembangkan konsep. Pembelajaran biologi membutuhkan pendekatan dan media pembelajaran yang berdampak secara efektif dalam melatihkan keterampilan proses sains. E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E adalah media belajar yang dapat membantu siswa melatih keterampilan proses sains. Materi biologi yang dibelajarkan menggunakan metode ini adalah perkecambahan biji karena mencakup materi yang kompleks dan memiliki banyak konsep. Penelitian ini bertujuan guna mendeskripsikan kepraktisan dan efektivitas E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E pada sub-materi perkecambahan biji. Rancangan penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* yang bertempat di SMAN 3 Surabaya pada kelas XII MIPA 2 dengan 35 siswa. Hasil penelitian menunjukkan kepraktisan E-LKPD yang ditinjau berdasarkan dari observasi aktivitas siswa mendapatkan persentase 94% (sangat praktis) dan respon siswa mendapatkan persentase 98% (sangat positif). Sedangkan keefektifan E-LKPD ditinjau berdasarkan hasil belajar siswa yang meningkat dengan rata-rata skor N-*Gain* 0,92 (tinggi) dan ketuntasan indikator keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan dengan persentase skor 96%. Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil penelitian yaitu E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E memenuhi syarat untuk dapat diimplementasikan dalam kegiatan belajar guna melatih keterampilan proses sains ditinjau dari segi kepraktisan dan keefektifannya.

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

Abstract

Science process skills are defined as students' ability to understand, develop, and explore information to find knowledge by applying scientific methods. This thinking skill is very important to be practiced in biology because it can develop concepts. Biology learning requires an approach and learning media that has an effective impact on practicing science process skills. E-LKPD oriented Learning Cycle 7E is a learning medium that can help students practice science process skills. The biology material learned using this method is seed germination because it includes complex material and has many concepts. This study aims to describe the practicality and effectiveness of E-LKPD oriented to Learning Cycle 7E on seed germination sub-material. This research design uses One Group Pretest-Posttest Design which takes place at SMAN 3 Surabaya in grade XII MIPA 2 with 35 students. The results of the study showed that the practicality of E-LKPD which was reviewed based on the observation of student activities got a percentage of 94% (very practical) and student responses got a percentage of 98% (very positive). Meanwhile, the effectiveness of E-LKPD was reviewed based on student learning outcomes which increased with an average N-Gain score of 0.92 (high) and the completeness of student science process skill indicators increased with a score percentage of 96%. The conclusion that can be drawn based on the results of the research is that the Learning Cycle 7E oriented E-LKPD is eligible to be implemented in learning activities to train science process skills in terms of practicality and effectiveness.

Keywords: *electrical worksheet, learning cycle 7E, science process skill, seed germination*.

1. PENDAHULUAN

Semakin majunya perkembangan zaman maka teknologi juga turut berkembang. Memasuki abad 21 terjadi banyak perkembangan dalam hal teknologi maupun informasi yang mencakup berbagai sektor termasuk pada bidang pendidikan. Hal tersebut turut mendukung adanya perubahan dalam menghadapi tantangan pada era 4.0. Pendidikan pada abad 21 siswa harus diberikan fasilitas dan sarana untuk memahami apa yang telah mereka pelajari agar mampu menangani kesulitan mereka sendiri.

Sistem pendidikan di negara Indonesia saat ini dalam implementasinya pada dasarnya telah mengadaptasi kompetensi yang dimiliki pendidikan pada abad 21 yang pada proses pembelajarannya menekankan pembelajaran dengan orientasi berfokus pada keaktifan siswa atau dikenal dengan istilah *Student center* serta pembelajaran yang bersifat kontekstual. Namun pada kenyataannya di sekolah guru masih menggunakan metode konvensional. Mayoritas pendidik masih menerapkan ceramah disepanjang pembelajaran (*Teacher center*) yang dapat menyebabkan siswa cenderung kurang termotivasi pada pembelajaran. Pembelajaran dengan metode *Teacher center* tidak memberikan kesempatan kepada siswa dapat terlibat secara aktif, selain itu mereka akan cenderung menjadi pendengar tanpa berusaha membangun pengetahuan mereka sendiri sehingga pembelajaran tidak dapat berlangsung dua arah dan membuat mudah bosan. Pembelajaran dengan metode *Teacher center* menyebabkan keterampilan proses sains siswa menjadi tidak terlatih, padahal hal tersebut menjadi pokok penting yang harus dilatihkan dalam pendidikan sains khususnya pada mata pelajaran biologi.

Biologi menjadi bagian dari sains yang berkaitan erat dengan proses ilmiah. Pembelajaran sains terutama dalam mata pelajaran biologi, siswa perlu diberikan fasilitas untuk mengembangkan keterampilan ilmiah yang diantaranya terdiri dari keterampilan melakukan pengamatan, menyusun langkah percobaan, berargumentasi, menyusun perkiraan penelitian dalam bentuk hipotesis, melaksanakan kegiatan eksperimen, menyusun kesimpulan, dan melakukan presentasi (Susanti dkk, 2016).

Guswita dkk (2018), mengartikan keterampilan proses sains adalah kesanggupan siswa dalam melakukan penerapan proses ilmiah guna memahami, mengembangkan, serta menggali informasi untuk mendapatkan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains adalah keterampilan berpikir, jadi sangat penting bagi siswa untuk memperoleh pemahaman yang baik (Fitriyani, 2017). Kemampuan proses sains digolongkan menjadi kemampuan dasar serta kemampuan terpadu. Strategi pembelajaran yang menekankan kemampuan konstruktivisme dan penemuan dapat membantu meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Rosa & Susantini, 2020). Selama ini pembelajaran biologi di Indonesia cenderung lebih memfokuskan pada hafalan sehingga menyebabkan keterampilan proses sains siswa cenderung sedang (Andini, 2018). Hasil dari PISA (*Programme for International Students Assessment*) mengatakan bahwa siswa Indonesia dalam hal perolehan prestasi sains masih jauh dari rata-rata prestasi internasional. Indonesia menduduki peringkat ke-71 dari 79 negara saat tahun 2018. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia memiliki prestasi sains tergolong dalam kategori rendah. Dengan demikian, pendidikan sains di Indonesia belum optimal.

Menurut penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 3 Surabaya, kemampuan proses sains jarang dilatihkan kepada siswa khususnya pada pembelajaran biologi. Kegiatan belajar biologi di sekolah tersebut lebih banyak menggunakan metode ceramah. Pelaksanaan praktikum jarang dilakukan dikarenakan waktu pembelajaran biologi yang tidak mencukupi dan juga pada saat setelah pandemi waktu pembelajaran yang dipangkas sehingga guru lebih mengutamakan penyampaian materi secara langsung daripada melakukan praktikum. Kondisi tersebut mengakibatkan tidak semua materi diadakan praktikum. Berdasarkan observasi, peneliti berhipotesis bahwa metode pembelajaran konvensional dan kurangnya pengalaman praktik siswa menjadi penyebab keterampilan proses sains siswa yang masih rendah. Alternatif pemecahan masalah yang ditawarkan guna memberikan solusi yaitu menerapkan teknik serta pendekatan pembelajaran yang selaras dengan prinsip pembelajaran konstruktivisme. Metode pembelajaran yang menganut prinsip pembelajaran konstruktivisme adalah metode *Learning Cycle* 7E.

Dengan bantuan *Learning Cycle*, siswa secara aktif mengeksplorasi dan menemukan konsep pembelajaran secara mandiri karena proses pembelajaran berorientasi pada diri siswa sendiri. *Learning Cycle* tersusun atas beberapa tahap yang runtut sehingga memudahkan pengembangan pengetahuan konseptual siswa. Robert Karplus (1970) menciptakan *Learning Cycle* sebagai paradigma pembelajaran yang didasarkan pada konstruktivisme. Siklus pembelajaran dimulai hanya dengan tiga tahapan, kemudian Lorsbach (2002) memperluasnya hingga menjadi 5 tahap yang kemudian

dikenal dengan sebutan *Learning Cycle* 5E. Selanjutnya Eisenkraft (2003) mengembangkannya lebih jauh menjadi tujuh tahapan yang biasa disebut dengan *Learning Cycle* 7E yang merupakan evolusi *Learning Cycle* 5E (Al Husnul dkk, 2019). Menurut Hamimi dan Susantini (2014), tahapan paradigma pembelajaran *Learning Cycle* 5E adalah terlibat, mengeksplorasi, menjelaskan, menguraikan, dan mengevaluasi. Menurut Susilawati (2014), tahap *engage* yang termuat dalam *Learning Cycle* 7E dibagi menjadi 2 tahapan yang terdiri dari: tahap *elicit* dan *engagement*. Di sisi lain, tahap *elaborasi* dan penilaian dibagi menjadi tiga tahap yaitu *elaborasi*, *evaluasi*, dan *extend*. Menurut Eisenkraft (2003), ada tujuh proses pembelajaran yang membentuk gaya belajar *Learning Cycle* 7E. *Elicit*, *Engagement*, *Explore*, *Explain*, *Elaborate*, *Evaluate*, dan *Extend*. Penerapan model pembelajaran *Learning Cycle* 7E pada praktikum maupun kontekstual sangat tepat untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Agustyaningrum, 2010).

Learning Cycle 7E adalah satu dari beberapa model belajar yang dinilai efisien guna memberikan bantuan kepada siswa dalam hal mempelajari keterampilan proses sains. Menurut Zakiyah (2018), terdapat korelasi antara *Learning Cycle* 7E dengan keterampilan proses sains. Setiap langkah pembelajaran dalam *Learning Cycle* 7E dirancang dapat membantu siswa untuk melatihkan indikator dalam keterampilan proses sains. Dalam tahap belajar *Elicit* dapat melatihkan keterampilan dalam hal pengamatan sebab tahapan tersebut memiliki tujuan guna memberikan pengetahuan awal siswa yang diawali adanya sebuah permasalahan. Pada tahap belajar kedua *Engagement* dapat melatihkan keterampilan interpretasi karena merupakan tahap pembelajaran yang memfokuskan perhatian peserta didik terhadap suatu hal di lingkungan sekitar sehingga memunculkan motivasi siswa dalam pembelajaran. Tahapan berikutnya adalah *Explore* yaitu serangkaian proses yang bertujuan agar siswa terampil melakukan klasifikasi, sebab pada tahap ini siswa diminta untuk medalami suatu kejadian di sekitar mereka kemudian melakukan perumusan hipotesis serta melakukan identifikasi variabel. Selanjutnya tahap keempat yaitu *Explain* dengan harapan siswa dapat terampil memprediksi serta merumuskan hipotesis sebab tahap belajar ini memiliki tujuan agar siswa dapat menjelaskan dan mengembangkan pokok pikiran serta konsep yang diperoleh pada tahapan sebelumnya (*Explore*). Berikutnya adalah *Elaborate* yang menjadi rangkaian tahap kelima, pada tahap ini siswa dilatih untuk dapat terampil dalam melakukan percobaan ilmiah sebab dalam tahapan ini disajikan serangkaian permasalahan yang perlu dipecahkan oleh siswa melalui proses ilmiah dengan melakukan suatu percobaan. Pada tahap belajar keenam *Evaluate* dapat melatihkan keterampilan menerapkan konsep dimana konsep tersebut yang telah di peroleh siswa dari tahap belajar awal *elicit* hingga mencapai tahap *elaborate*. *Extend* yang menjadi tahapan paling akhir dapat menjadi puncak dalam melatihkan keterampilan proses sains yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan lanjutan kepada siswa guna mengetahui seberapa dalam pemahaman konsep yang diperoleh.

Pendidikan masa kini memberikan tuntutan kepada civitas akademika untuk dapat memiliki berbagai keterampilan yang dapat diperoleh dengan dukungan implementasi media pembelajaran yang mendukung pencapaian target keterampilan. Paradigma pembelajaran *Learning Cycle* 7E dapat dilakukan menggunakan lembar kegiatan peserta didik (LKPD). LKPD didefinisikan sebagai seperangkat lembar kerja dengan konten berupa latihan-latihan yang memungkinkan siswa menerapkan konsep dan permasalahan yang dipelajarinya pada situasi nyata (Yanti dkk, 2022). LKPD yang baik menurut Amri dkk, (2010), adalah LKPD yang mendorong partisipasi aktif siswa selama proses belajar mandiri dan mengembangkan konsep melalui penyelesaian masalah. Pendidikan yang berlangsung di Indonesia sekarang ini memiliki tujuan untuk melahirkan generasi emas yang paham serta mahir dalam penguasaan dan praktik dari materi pembelajaran. Siswa dituntut untuk dapat menguasai penggunaan teknologi secara efektif untuk memudahkan proses belajar (Wahidy dan Effendi, 2019). Maka dari itu dengan berkembangnya teknologi yang bertambah pesat pendidikan di Indonesia yang mulanya berpegang pada buku dan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dalam bentuk cetak perlahan sudah mulai ditinggalkan dan digantikan dengan produk digital seperti *e-book* dan E-LKPD. Namun pada kenyataannya tidak semua sekolah telah menggunakan E-LKPD untuk media belajar. Berdasarkan wawancara singkat bersama guru di SMA Negeri 3 Surabaya mengatakan bahwa siswa di sekolah tersebut masih menggunakan buku LKS untuk media belajarnya dari pada menggunakan media elektronik. Salah satu studi pengembangan E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E yang menunjukkan bahwa itu valid, praktis, serta efektif yang dikembangkan oleh (Pratiwi, 2021). Mereka memperoleh hasil validitas sebesar 97,22%, praktisitas sebesar 88,58%, dan efektifitas sebesar 100%.

E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E dapat diterapkan dalam aktivitas pembelajaran biologi salah

satunya adalah materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang mencakup sub-materi perkecambahan biji. Materi ini dipilih sebab siswa menilai materi ini sulit untuk dipahami mengingat terdapat cakupan konsep materi yang luas sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa menjadi rendah (Hasanah, 2022). Kegiatan pembelajaran metode ceramah membuat keterampilan proses sains siswa kurang terlatih. Materi pertumbuhan dan perkembangan memerlukan keterampilan proses sains yang harus dikuasai sehingga siswa dapat memperoleh pemahaman konsep materi dengan mudah, dengan demikian siswa dapat menerapkan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

Pentingnya peranan media belajar berupa E-LKPD untuk proses belajar siswa untuk melatih keterampilan proses sains siswa yang diterapkan pada mata pelajaran biologi sub-materi perkecambahan biji, oleh karena itu E-LKPD harus diintegrasikan ke dalam kegiatan belajar mengajar agar memicu keterlibatan siswa secara aktif serta memiliki level kognitif pada tingkat pengetahuan sains yaitu C4 atau kemampuan melakukan analisis terhadap data maupun peristiwa. Target KD 3.1 dan 4.1 bertujuan meningkatkan pengetahuan siswa tentang interaksi unsur internal dan eksternal dalam perkecambahan biji (Novitasari, 2022).

Penelitian penerapan E-LKPD ini bertujuan mendeskripsikan kepraktisan dan keefektifan menggunakan E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E pada sub-materi perkecambahan biji untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Perolehan data berupa kepraktisan diperoleh berdasarkan aktivitas dan hasil respon siswa terhadap penerapan E-LKPD. Sedangkan aspek efektif dari E-LKPD diperoleh dari hasil peningkatan hasil belajar dan ketuntasan indikator keterampilan proses sains siswa.

METODE

Jenis penelitian penerapan yang peneliti pakai ialah *one-group pretest-posttest design*. Desain penelitian ini membandingkan hasil belajar siswa dari *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilaksanakan sebelum E-LKPD diterapkan pada siswa dan *post-test* dilaksanakan saat E-LKPD telah diterapkan pada siswa. Dalam penelitian ini LKPD Elektronik yang diterapkan adalah E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E yang dikembangkan oleh Pratiwi (2021). Penelitian ini melibatkan 35 siswa dari kelas XII MIPA 2. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Surabaya dari 16 hingga 20 februari 2023. Dalam penelitian penerapan ini, elemen kepraktisan dan keefektifan akan diamati. Aspek kepraktisan dapat diukur melalui keterlaksanaan pembelajaran dan respons siswa. Sementara itu, aspek efektivitas dapat diukur melalui peningkatan hasil belajar serta ketuntasan indikator dalam hal keterampilan proses sains.

Data keterlaksanaan proses pembelajaran dengan memakai E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E siswa didapatkan dengan melalui hasil observasi yang dilaksanakan oleh tiga orang observer dengan instrumen yang berupa lembar observasi. Lembar observasi berisikan daftar kegiatan pembelajaran siswa dengan memakai E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E. Observer dapat membubuhkan tanda centang (✓) dalam kolom yang telah disediakan apabila kegiatan dalam E-LKPD dilaksanakan oleh siswa. Hasil pengamatan observer dalam lembar observasi kemudian dihitung dan dianalisis rata-rata persentase terlaksananya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{Jumlah\ skor\ "Ya"\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimal} \times 100\% \quad \text{.....(1)}$$

Persentase hasil observasi yang telah didapatkan selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kriteria skor menurut Riduwan (2013).

Instrumen yang dipakai untuk pengumpulan data mengenai respon siswa pada pembelajaran E-LKPD berupa lembar angket respon yang berisi tanggapan siswa setelah penerapan E-LKPD setelah pembelajaran usai. siswa menandai kolom dengan *checklist* (✓) "Ya" atau "Tidak" sesuai dengan pernyataan yang dinilai. Hasil dari angket respon tersebut kemudian dianalisis sesuai dengan skala Guttman dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase respon positif (\%)} = \frac{Jumlah\ siswa\ yang\ menjawab\ "Ya"}{Jumlah\ siswa\ yang\ merespon} \times 100\% \quad \text{.....(2)}$$

Persentase hasil respon yang telah diperoleh selanjutnya diubah kedalam skala konversi tanggapan siswa. E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E efektif apabila skor respon rata-rata siswa menunjukkan hasil ≥ 70% (Sugiyono, 2016).

Data hasil belajar siswa dan ketuntasan indikator bisa dinilai memakai instrumen yang berupa lembar *pre-test* serta lembar *post-test*. Serangkaian tes yang telah dilampaui oleh siswa kemudian dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus dibawah ini:

$$\text{Nilai tes} = \frac{\sum Skor\ yang\ diperoleh\ siswa}{\sum Skor\ maksimal} \times 100 \quad \text.....(3)$$

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil tes siswa menggunakan metode perhitungan *N-gain* yang bertujuan guna memperoleh pengetahuan terkait peningkatan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil tes siswa peneliti analisis menggunakan rumus:

$$N\text{-}gain = \frac{Skor\ posttest - skor\ pretest}{100 - skor\ pretest} \text{.....(4)}$$

Skor *N-gain* yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan intepretasi sesuai dengan kategori yang telah ditetapkan oleh Hake (1999) mengenai tingkat *gain*.

Ketuntasan indikator keterampilan proses sains siswa dapat diketahui dengan menghitung menggunakan rumus:

$$\text{Ketuntasan Indikator (\%)} = \frac{Jumlah\ siswa\ tuntas\ pada\ indikator}{Jumlah\ total\ siswa} \times 100\% \text{.....(5)}$$

Kriteria interpretasi ketuntasan indikator Grondlund (1982) digunakan untuk mengetahui persentase ketuntasan indikator yang telah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan efektivitas dan kepraktisan penerapan E-LKPD dalam proses pembelajaran, penelitian ini berfokus pada *Learning Cycle* 7E pada sub-materi perkecambahan biji guna meningkatkan keterampilan proses sains. Studi ini dilakukan dalam dua pertemuan. Kepraktisan E-LKPD ditentukan oleh keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa. Keefektifan E-LKPD ditentukan oleh hasil belajar yang meningkat diiringi dengan ketuntasan indikator keterampilan proses sains.

Selama kegiatan belajar sub-materi perkecambahan biji yang dilakukan dengan implementasi E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E, aktivitas siswa menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran. Aktivitas siswa ditentukan berdasarkan pengamatan 3 orang mahasiswa yang termuat dalam lembar observasi. Hasil observasi aktivitas siswa ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Observasi Keterlaksanaan Aktivitas Siswa pada E-LKPD

No.	Aktivitas	Persentase (%)	
		E-LKPD 1	E-LKPD 2
1.	Siswa menggunakan E-LKPD secara baik tanpa hambatan	100	100
2.	Siswa mengetahui tujuan pembelajaran pada E-LKPD	83	94
3.	Siswa mencermati petunjuk pengerjaan E-LKPD	86	91
4.	Siswa mencermati dan menganalisis artikel yang termuat dalam E-LKPD	83	100
5.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *elicit*	94	100
6.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *engage*	94	100
7.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *explore*	89	100
8.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *explain*	89	100
9.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *elaborate*	89	100
10.	Siswa secara berkelompok melakukan praktikum dan mengolah data hasil praktikum	86	100
11.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *evaluate*	83	100
12.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompok untuk	91	100

No.	Aktivitas	Persentase (%)	
		E-LKPD 1	E-LKPD 2
	menentukan jawaban pertanyaan pada kolom tahap *extend*		
Rata-Rata Keterlaksanaan		89%	99%
Kategori		Sangat Praktis	Sangat Praktis
Rata-Rata Keterlaksanaan Keseluruhan		94%	
Kategori		Sangat Praktis	

Tabel 1 menyajikan temuan data aktivitas siswa selama memanfaatkan E-LKPD 1 dan E-LKPD 2, dengan E-LKPD 1 memperoleh persentase rata-rata skor 89% dengan kategori sangat praktis dan E-LKPD 2 memperoleh skor persentase sangat praktis dengan memiliki nilai rata-rata sebesar 99%, sedangkan nilai rata-rata untuk E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 secara keseluruhan adalah 94%. Hasil tersebut telah sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran berorientasi *Learning Cycle* 7E mempunyai 7 fase yang bisa melatih keterampilan proses sains siswa (Krisna, 2019).

Perbedaan rata-rata persentase skor yang didapatkan tersebut disebabkan karena saat pembelajaran menggunakan E-LKPD 1 siswa pada mulanya sedikit kesulitan dalam mengakses E-LKPD dikarenakan siswa baru pertama kali menggunakan LKPD Elektronik dengan *platform Liveworksheet* dalam pembelajaran sehingga siswa kurang termotivasi saat pembelajaran berlangsung. Namun setelah diberikan pengarahan oleh peneliti, siswa dapat menggunakan E-LKPD dengan baik dan pembelajaran berjalan dengan lancar.

Pembelajaran dengan E-LKPD 2 menghasilkan peningkatan skor rata-rata karena siswa sudah terbiasa menggunakan E-LKPD yang berorientasi pada *Learning Cycle* 7E dan lebih termotivasi untuk belajar. Selain itu, siswa menjadi aktif saat bekerja sama pada aktivitas pembelajaran bersama kelompoknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan jika model belajar *Learning Cycle* 7E bisa melibatkan siswa untuk dapat turut serta berperan aktif selama kegiatan belajar sejalan dengan pandangan kontruktivis (Puspo dkk., 2012).

Berdasarkan dari hasil observasi keterlaksanaan aktivitas siswa diatas mendapatkan kategori sangat praktis menurut kriteria skor oleh Riduwan (2013) sehingga dapat dikatakan dalam aspek kepraktisan E-LKPD dengan orientasi terhadap model *Learning Cycle* 7E yang sebelumnya telah dikembangkan oleh Pratiwi (2021) sangat praktis dipakai saat proses belajar di sekolah.

Perolehan data respon siswa diukur melalui instrumen lembar angket respon. Penyebaran angket kepada siswa dilakukan setelah penerapan E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E selesai dilakukan. Siswa memberikan responnya terhadap pembelajaran dengan membubuhkan tanda *checklist* (✓) pada kolom "Ya" atau "Tidak" yang telah ada dalam lembar angket respon. Hasil dari lembar angket respon yang telah dikumpulkan kemudian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Angket Respon Siswa

No.	Perspektif Penilaian	Rata-Rata Jawaban "Ya" (%)	Kategori
1.	Kegiatan belajar berbantuan E-LKPD membuat saya lebih mudah memahami materi dan menguasai konsep tentang perkecambahan biji	94	Sangat Praktis
2.	Proses pembelajaran menggunakan E-LKPD membantu saya dalam membangun pengetahuan secara mandiri	91	Sangat Praktis
3.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD menarik minat dan motivasi saya dalam mengikuti pembelajaran di kelas	100	Sangat Praktis
4.	Pembelajaran memanfaatkan E-LKPD dapat memudahkan dalam melakukan diskusi Bersama dengan kelompok	91	Sangat Praktis

No.	Perspektif Penilaian	Rata-Rata Jawaban "Ya" (%)	Kategori
5.	Pembelajaran memanfaatkan E-LKPD dapat memudahkan saya untuk turut aktif aktif saat pembelajaran berlangsung	97	Sangat Praktis
6.	Pembelajaran memanfaatkan E-LKPD memudahkan saya dalam aktivitas belajar dan praktikum	100	Sangat Praktis
7.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Elicit* melatih saya menggali pengetahuan awal yang saya miliki	94	Sangat Praktis
8.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Engagement* melatih saya menghubungkan pengetahuan awal yang saya miliki dengan fenomena yang ada atau terjadi di lingkungan sekitar	100	Sangat Praktis
9.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Explore* melatih saya menyelidiki prediksi-prediksi tentang fenomena yang ada atau terjadi di lingkungan sekitar	100	Sangat Praktis
10.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Explain* melatih saya menjelaskan konsep dan prinsip-prinsip ilmiah hasil eksplorasi	100	Sangat Praktis
11.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Elaborate* melatih saya menerapkan konsep dan pengetahuan yang telah didapat dari tahap-tahap sebelumnya	100	Sangat Praktis
12.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Evaluation* melatih saya mengevaluasi pengetahuan dan pemahaman konsep	100	Sangat Praktis
13.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD pada tahap *Extend* melatih saya memperluas informasi dan konsep yang telah didapatkan dan menerapkannya pada kehidupan sehari-hari	100	Sangat Praktis
14.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya mengidentifikasi dan menentukan rumusan masalah	100	Sangat Praktis

No.	Perspektif Penilaian	Rata-Rata Jawaban "Ya" (%)	Kategori
15.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya membuat hipotesis berdasarkan dari rumusan masalah yang telah ditentukan	100	Sangat Praktis
16.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya mengidentifikasi variabel penelitian	100	Sangat Praktis
17.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya dalam melakukan praktikum	100	Sangat Praktis
18.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya dalam mengolah data hasil praktikum	100	Sangat Praktis
19.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya dalam menganalisis data hasil praktikum	100	Sangat Praktis
20.	Pembelajaran menggunakan E-LKPD melatih saya dalam membuat kesimpulan hasil praktikum	100	Sangat Praktis
Rata-Rata (%)		98%	
Kategori		Sangat Praktis	

Pembelajaran dengan E-LKPD berorientasi *learning cycle* 7E memiliki respon positif sebesar 98%, menurut data yang disajikan dalam Tabel 2 yang masuk pada kategori sangat praktis.

Peneliti telah memberikan sebanyak 20 pertanyaan, lima diantaranya mendapatkan tanggapan kurang dari seratus persen dari siswa. Dari dua puluh pertanyaan tersebut terdapat siswa yang masih memberi respon negatif. Ini karena siswa belum terbiasa menggunakan LKPD Elektronik dalam kelas.

Hasil respon positif siswa saat belajar memakai E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD menjadikan siswa lebih aktif saat belajar, dan pendekatan tersebut dinilai memiliki kelayakan untuk diterapkan saat proses belajar mengajar. Hasil tersebut selaras dengan argumen mengenai Model *Learning Cycle* 7E yang merupakan model dengan pendekatan secara konstruktivis dengan orientasi kepada siswa, yang memungkinkan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar (Eisenkraft, 2003). Hal ini sesuai penelitian Pratiwi (2021) yang menemukan bahwa E-LKPD adalah media pendidikan yang dapat membantu siswa lebih aktif memahami pelajaran.

Dua aspek yang dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas E-LKPD adalah kenaikan nilai atau hasil belajar siswa serta ketuntasan indikator keterampilan proses sains. Tingkat pengetahuan siswa diukur melalui tes *esay* yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Terdapat standart khusus yang menjadi tolak ukur ketuntasan siswa yaitu dianggap tuntas jika sudah memenuhi KKM sekolah, yaitu minimal 75 poin. Tabel 3 kemudian menunjukkan hasil belajar siswa.

Tabel 3. Hasil Belajar Siswa

Siswa Ke-	Skor *Pretest*	Skor *Posttest*	N-*Gain*	Kategori
1	63	88	0,67	Sedang
2	50	100	1	Tinggi
3	56	84	0,63	Sedang
4	50	100	1	Tinggi
5	19	97	0,96	Tinggi
6	56	100	1	Tinggi
7	19	94	0,92	Tinggi
8	12	100	1	Tinggi
9	34	100	1	Tinggi
10	22	100	1	Tinggi
11	56	84	0,63	Sedang
12	22	94	0,92	Tinggi
13	56	97	0,93	Tinggi
14	63	88	0,67	Sedang
15	22	97	0,96	Tinggi

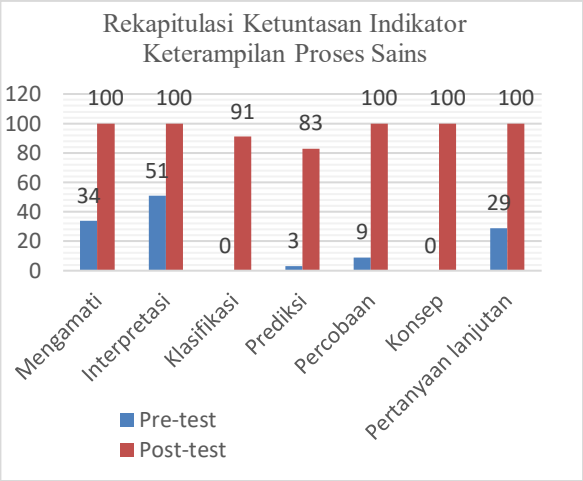
Siswa Ke-	Skor *Pretest*	Skor *Posttest*	N-*Gain*	Kategori
16	56	100	1	Tinggi
17	22	100	1	Tinggi
18	25	97	0,96	Tinggi
19	12	97	0,96	Tinggi
20	9	100	1	Tinggi
21	22	91	0,88	Tinggi
22	53	100	1	Tinggi
23	19	97	0,96	Tinggi
24	59	97	0,92	Tinggi
25	31	100	1	Tinggi
26	9	88	0,86	Tinggi
27	12	97	0,96	Tinggi
28	22	91	0,88	Tinggi
29	53	100	1	Tinggi
30	22	100	1	Tinggi
31	22	100	1	Tinggi
32	12	94	0,93	Tinggi
33	28	97	0,95	Tinggi
34	16	94	0,92	Tinggi
35	56	84	0,63	Sedang
Rata-Rata	33,14	95,62	0,92	Tinggi

Berdasarkan hasil yang telah peneliti sajikan pada Tabel 3. diketahui bahwa hasil *pre-test* yang telah dilaksanakan di kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 3 Surabaya yang terdiri dari 35 siswa mendapatkan skor dengan rata-rata sebanyak 33,14 dan tidak ada seluruh siswa memperoleh hasil tuntas. Hasil tersebut menggambarkan sulitnya anak-anak untuk membangun pengetahuan mengenai pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan yang dibelajarkan menggunakan metode konvensional dan tidak diberikan strategi dan media belajar yang tepat. Menurut Supriyatin (2018) materi tersebut tergolong dalam materi dengan hasil belajar yang rendah karena guru sulit untuk memberikan pemahaman kepada siswa. Oleh karena itu, media belajar dibutuhkan untuk dapat membuat siswa menjadi aktif dan menjadikan pembelajaran lebih mudah dipahami. Disamping itu hasil belajar siswa yang rendah pada *pre-test* menunjukkan bahwa meskipun materi telah disampaikan sebelumnya, siswa masih sulit untuk menjawab pertanyaan.

Setelah penerapan E-LKPD, siswa menunjukkan peningkatan hasil belajar sesuai dalam Tabel 3. Peningkatan skor *N-Gain* mereka sebesar 0,92 (kategori tinggi). Pada hasil *post-test* dari 35 siswa yang mengikuti *post-test* semua siswa hasil tesnya tuntas. Hasil *post-test* mendapatkan rata-rata sebesar 95,62.

Hasil belajar siswa ini meningkat sebagai hasil dari perlakuan E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E yang diberikan kepada mereka. Saat model belajar *Learning Cycle* 7E diterapkan, memberikan dampak positif bagi siswa yang menghasilkan pembelajaran berpusat pada siswa (Agustyaningrum, 2010). Model *Learning Cycle* 7E akan membuat pembelajaran lebih bermanfaat bagi siswa. Ini disebabkan siswa dapat terlibat secara langsung dan aktif saat kegiatan (Ainina, 2020).

Hasil pengukuran nilai yang diperoleh dari *pre-test* serta *post-test* menjadi tolak ukur guna memberikan gambaran tentang tuntas atau tidaknya indikator keterampilan proses sains mereka. Hasil rekapitulasi keterampilan proses sains siswa sesuai pada Gambar 1.



Gambar 1. Rekapitulasi Ketuntasan Indikator Keterampilan Proses Sains

Meningkatnya persentase ketuntasan indikator keterampilan proses sains dapat dilihat dengan membandingkan nilai *pre*-test serta hasil *post-test*. Ketuntasan keterampilan proses sains siswa menunjukkan peningkatan persentase siswa yang menyelesaikan indikasi keterampilan proses sains. Ketuntasan indikator keterampilan proses sains siswa pada *pre-test* rata-rata 18% dengan kategori tidak tuntas, sedangkan pada *post-test* rata-rata 96%.

Kemampuan siswa untuk memahami, melakukan pengembangan, serta menggali informasi sains dikenal sebagai keterampilan proses sains (Guswita, 2018). Berdasarkan gambar diatas dapat terlihat terdapat dua indikator yang ketuntasannya pada saat *pre-test* mendapatkan skor 0 yaitu indikator klasifikasi dan konsep. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran pada materi pertumbuhan dan perkembangan yang sebelumnya disampaikan menggunakan pendekatan *teacher center* masih membuat siswa kebingungan dalam memahami materi. Namun, Setelah penggunaan E-LKPD berorientasi

Learning Cycle 7E, terjadi peningkatan yang signifikan pada kedua indikator tersebut. Hasil yang diperoleh memberikan pandangan tentang keefektifan E-LKPD dalam mendukung tingkat pembahaman materi agar lebih mudah dimengerti.

Data yang didapatkan menunjukkan bahwa dua indikator keterampilan proses sains menjadi lebih baik, tetapi tidak sepenuhnya, sehingga sesuai dengan penelitian Lisna (2013) dan Agustin (2019) bahwa keterampilan proses sains dapat mengalami peningkatan setelah dilakukan penerapan *Learning Cycle* 7E dalam pembelajaran. Keterampilan dapat dimiliki oleh siswa secara menyeluruh tidak diperoleh dalam satu waktu melainkan melalui proses yang panjang dan berulang selama kegiatan belajar berlangsung.

PENUTUP

Simpulan

Menurut hasil penelitian, penerapan E-LKPD berorientasi *Learning Cycle* 7E guna meningkatkan keterampilan proses sains dianggap sangat praktis untuk pembelajaran. Kepraktisan E-LKPD dinilai sangat baik, menunjukkan bahwa alat pembelajaran ini praktis dan dapat digunakan secara efektif selama proses pembelajaran. Kepraktisan ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan rerata persentase 94%, termasuk dalam kategori sangat praktis serta respon siswa terhadap E-LKPD sangat positif, mencapai persentase skor sebesar 98%. Hasil ini menunjukkan bahwa E-LKPD dapat diterima baik oleh siswa. Efektivitas E-LKPD terbukti menghasilkan peningkatan hasil belajar siswa serta ketuntasan indikator keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan sebesar 96%, dan hasil belajar mereka mengalami peningkatan signifikan dengan skor rata-rata *N-Gain* sebesar 0,92 (kategori tinggi). Hal tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD sangat sesuai dan dapat diterima dengan baik dalam konteks pembelajaran. Selain itu, ketuntasan indikator keterampilan proses sains siswa menunjukkan peningkatan.

Saran

Penelitian ini dapat diterapkan pada materi lain dalam mata pelajaran biologi yang mendorong siswa untuk mencari dan melakukan penyelidikan ilmiah yang mendukung keterampilan proses sains.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti tujukan kepada Ibu Rimas Aldilla Putri, M.Pd., guru Biologi di SMA Negeri 3 Surabaya, serta kepada siswa kelas XII MIPA 2 di SMA Negeri 3 Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, Nurhaningtyas. 2019. Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 7E dalam Pembelajaran IPA Terpadu terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris*, *11*(1), 1-10.

Agustyaningrum, Nina. 2010. *Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas XI B SMP Negeri 2 Sleman*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Ainina, Alfia N., dan Winarsih. 2020. Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Learning Cycle* 7E pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Bioedu*, *9*(2), 193-198.

Al Husnul, E. Y., Sesunan, F., dan Rosidin, U. 2019. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 7E Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, *5*(2), 50-57.

Amri, Sofan, Ahmadi, Iif Khoirurohman. 2010. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Andini, T., dkk. 2018. Scientific Process Skills: Preliminary Study Towards Senior High School Student in Palembang. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, *4*(3), 243-250.

Effendi, Darwin dan Wahidy, Achmad. 2019. Pemanfaatan Teknologi dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.

Eisenkraft, A. 2003. *Expanding the 5E Model a Purposed 7E Model Emphasizes "Transfer of Learning" and The Importance of Eliciting Prior Understanding*. Published by The National Science Teachers Association.

Fitriyani, R., Haryani, S., dan Susatyo, E. 2017. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *11*(2), 1957-1970.

Grounlund, N. E. 1982. *Constructing Achievement Test Third Edition*. London: Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff.

Guswita, S., dkk. 2018. Analisis Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Bagi Siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di SMA AL-AZHAR 3 Bandar Lampung. *Jurnal BIOSFER*, *9*(2), 249-258.

Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Retrieved March 10, 2023, from https://wwwl.physics.indiana.edu/~sdi/AnalysingChange=Gain.pdf.

Hamimi, E., Susantini, E., dan Ambarwati, R. 2014. Pengembangan LKS Berorientasi Model 5E Berbahasa Inggris pada Sub Pokok Bahasan Vertebrata. *Jurnal Bioedu*, *3*(3), 425-430.

Hasanah, Ana Uswatun dan Yuliani. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis Strategi KWL (*Know-What-Learned*) untuk Melatihkan Keterampilan Metakognitif Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Jurnal Bioedu*, 11(3), 785-795.

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.

Lisna, H. 2013. *Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya Melalui Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E*. Bandung: UPI Bandung.

Novitasari, Febriana dan Puspitawati R. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Solving* Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi, 3*(1), 31-42.

Pratiwi, Diana Eka dan Yuliani. 2021. Pengembangan E-LKPD Berorientasi *Learning Cycle* 7E pada Sub-Materi Perkecambahan Biji untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Bioedu*, *10*(3), 541-553.

Puspo, R. dkk. 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.

Rosa, W. & Susantini, E. 2020. Validitas Pengembangan LKS Berbasis CTL Pada Materi Ekosistem Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA. *Jurnal BioEdu*, *9*(3), 397-405.

Siswanto. & Amanah, N. 2022. Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 7E untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Indonesian Journal of Education and Learning*, *5*(2), 72-80.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.

Supriyatin, & Ichsan, I.Z. 2018. Pengayaan Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Melalui Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Biotek*, *6*(2), 13-24.

Susanti, K. D., Subiki, Yushardi. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Disertai Komik Fisika Pada Pembelajaran Pokok Bahasan Tekanan di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, *5*(3), 197-204.

Susilawati, K., Adnyana, P. B., dan Swasta, I. B. J. 2014. Pengaruh Model Siklus Belajar 7E terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Sikap Ilmiah Siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, *4*(1), 985-995.

Yanti, D. A. A., Kertayasa, I. K., dan Hariani, N. M. M. 2022. Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Mata Pelajaran Matematika Berbasis Metode Penemuan Terbimbing di SD Kelas V. *Jurnal Widya Genitri*, *13*(3), 185-196.