Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan
E-ISSN 2830-568X | https://jurnal.hafecs.id/index.php/hafecspost/index
Volume 1 Nomor 2, Agustus 2022, Hlm. 53-64
DOI: https://doi.org/10.58362/hafecspost.v1i2.13

Pengaruh LKPD-Elektronik sistem gerak terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik

Effect of movement system LKPD-Electronic on learning outcomes and critical thinking skills of students

Rizqa Mardhatilah [1, 3] *, Muhammad Zaini [2], Kaspul [3]

[1] SMP PGRI 7, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia
[2] Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia
[3] Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding Author Email: rizqamardhatilah@gmail.com | *Received date: 22/06/2022; Accepted date: 26/08/2022*

Abstrak

Kemajuan teknologi menjadi salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan pada masa pandemi COVID-19, diantaranya LKPD elektronik (e-LKPD) dalam pembelajaran biologi untuk menuntun kegiatan pembelajaran yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan e-LKPD pada konsep sistem gerak terhadap hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses, serta menganalisis peningkatan kapasitas berpikir kritis peserta didik pada konsep sistem gerak. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* guna melakukan pengukuran terhadap hasil belajar kognitif produk dan proses, sedangkan kemampuan berpikir kritis dianalisis secara deskriptif. Pengambilan sampel untuk data kognitif produk dan kognitif proses melalui teknik *purposive sampling*, sedangkan keterampilan berpikir kritis menggunakan kelas perlakuan dan kelas kontrol. Teknik analisis data hasil belajar menggunakan analisis kovarian dengan aplikasi SPSS 22, sedangkan data keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji deskriptif dengan penskoran. Hasil penelitian menjelaskan dampak penggunaan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses memperoleh signifikansi yang sama (sig. 0.000), . Rata-rata skor aspek keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan e-LKPD memperoleh kategori baik. Berdasarkan temuan ini, e-LKPD dapat menjadi alternatif dalam kegiatan pembelajaran karena terbukti peserta didik memperoleh hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis yang baik.

Kata kunci: e-LKPD; hasil belajar; keterampilan berpikir kritis; *liveworksheets;* sistem gerak

Abstract. *Technological progress is one of the potential benefits of the COVID-19 pandemic, including electronic LKPD* (e-LKPD*) in biology learning to guide suitable learning activities. This study aims to analyze the effect of using* e-LKPD *on the motion system concept on product cognitive learning outcomes and cognitive processes, as well as the improvement of students' critical thinking capacity on the motion system concept. This study uses a quasi-experimental method to measure the cognitive learning outcomes of products and processes, while critical thinking skills are analyzed descriptively. Sampling for product cognitive data and process through purposive sampling technique, while critical thinking skills using the treatment and control classes. The data analysis technique for learning outcomes used covariance analysis with the SPSS 22 application, while the critical thinking skills data were analyzed using a descriptive test with scoring. The study's results explain the impact of using* e-LKPD *on product cognitive learning outcomes and cognitive processes that have the same significance* (*sig. 0.000). The average score of the critical thinking skills aspect of students using* e-LKPD *obtained a good category. These findings prove that* e-LKPD *students get good learning outcomes and critical thinking skills to become an alternative in online learning activities. Keywords:* e-LKPD*; learning outcomes; critical thinking skills; liveworksheets; motion systems*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

Permasalahan dalam dunia pendidikan salah satunya yaitu kegiatan belajar mengajar yang dilakukan di sekolah di mana para peserta didik kurang mampu dalam pengembangan sikap, keterampilan dan kecerdasan intelektualnya (Kuncoro *et al*., 2022). Menurut Sanjaya (2013) yang menjelaskan bahwa dalam aktivitas belajar mengajar mayoritas para peserta didik kurang mampu untuk melakukan perkembangan kapasitas dalam berpikir, di kelas proses pembelajaran difokuskan untuk menghafal informasi sehingga keseharian dari para murid hanya pandai dalam teoritis tetapi tidak dalam pengaplikasiannya.

Berkembangnya informasi secara digital adalah suatu kriteria dalam aktivitas belajar mengajar di abad ke-21. Menurut Widodo *et al.* (2020) salah satu ciri abad ke-21 ditandai dengan perkembangan dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala bidang kehidupan. Daryanto & Karim (2017) juga menambahkan dalam dunia kerja, perkembangan dunia menuntut perubahan terhadap kompetensi setiap individu, kompetensi tersebut diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah dan berkolaborasi. Menurut Kemendikbud (2017) pembelajaran pada abad ke-21 mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan terhadap teknologi, peserta didik yang dapat melaksanakan kegiatan literasi dengan maksimal akan mendapatkan pengalaman belajar lebih dibanding dengan peserta didik lainnya.

Pendidikan di Indonesia merupakan negara yang nilai mutu pendidikannya masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara lainnya. Hal ini menandakan pendidikan di Indonesia harus segera diperbaiki agar mampu melahirkan generasi yang memiliki keunggulan dalam berbagai bidang supaya bangsa Indonesia dapat bersaing dengan bangsa lain (Mardhiyah *et al*., 2021). Peningkatan kualitas SDM melalui jalur pendidikan mulai dari pendidikan dasar dan menengah hingga ke perguruan tinggi adalah kunci untuk mampu mengikuti perkembangan Revolusi Industri 4.0 (Lase, 2019). Pembelajaran abad ke-21 ini menerapkan kreativitas, berpikir kritis, kerjasama, pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, kemasyarakatan dan keterampilan karakter. Sekolah sebagai lembaga pendidikan diharuskan dapat meningkatkan segala aspek yang ditunut pada abad ke-21 ini, salah satunya aspek untuk berpikir kritis.

Berdasarkan pendapat dari John Dewey dikutip oleh Kasdin (2012) menjelaskan bahwa berpikir kritis bisa diartikan sebagai mempertimbangkan suatu kepercayaan dan jenis keilmuan tertentu secara aktif dan cermat dengan menyertakan alasan yang mendukung. Keterampilan tersebut sudah menjadi target dan kewajiban seluruh mata pelajaran termasuk mata pelajaran Biologi, atau dengan kata lain apabila para peserta didik sedang belajar mata pelajaran biologi maka mereka dituntut untuk mampu meningkatkan kapasitas berpikir kritisnya sehingga mampu di implementasikan dalam aktivitas keseharian.

Perkembangan hasil belajar dan keterampilan tersebut dapat diperoleh melalui pembelajaran di sekolah, namun pembelajaran tatap muka banyak mengalami kendala dikarenakan adanya pandemi Covid-19. Suatu langkah guna melakukan pembelajaran saat pandemi ini yaitu dengan pembelajaran dalam jaringan (daring). Hal tersebut selaras terhadap aturan yang dikeluarkan pemerintah disektor edukasi selama pandemi dengan salah satu tujuan dari regulasi tersebut yaitu penerapan kegiatan pembelajaran dari rumah guna memberikan hak pendidikan selama pandemi kepada para peserta didik.

Guru dalam proses pembelajaran memegang peran yang sangat penting seperti halnya kualitas dan kemampuan guru. Guru salah satu bagian pendidikan yang ikut berperan aktif dalam proses belajar mengajar. Apalagi saat pembelajaran dalam jaringan (daring) di mana mengharuskan guru dapat mempersiapkan perangkat pembelajaran agar pembelajaran tetap berjalan dengan baik.

Lembar kerja peserta didik salah satu seperangkat pembelajaran yang memuat soal untuk para siswa setelah kegiatan belajar mengajar dilakukan. Menurut Yashinta *et al.* (2019) LKPD memberikan beberapa manfaat dalam proses pembelajaran, yaitu memudahkan guru dalam mengelola proses belajar seperti mengubah kondisi belajar dari suasana guru sentris menjadi peserta didik sentris. Tetapi kebanyakan LKPD yang ada belum mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sehingga perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang lebih praktis dan efektif. Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 menjelaskan setiap guru di sekolah wajib menyusun perangkat pembelajaran yang lengkap dan sistematis agar pembelajaran menjadi menyenangkan dan memotivasi peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Pendidikan dalam prosesnya memiliki tantangan yang akan dihadapi tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik, tetapi juga tantangan untuk meningkatkan kreativitas dalam

menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. Lembar kerja peserta didik elektronik dengan menggunakan *liveworksheets* merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang dapat memudahkan pembelajaran saat pandemi Covid-19, e-LKPD dengan menggunakan *liveworksheets* ini dapat dijalankan dengan menggunakan komputer atau *smartphone* tidak perlu dicetak dan tidak memerlukan kertas sehingga lebih mengutamakan efisiensi serta ramah lingkungan. Selain itu e-LKPD menggunakan *liveworksheets* ini juga masih bisa digunakan apabila keadaan sekolah sudah memungkinkan untuk pembelajaran luring atau tatap muka.

Menurut Hidayati (2016) lembar kerja tersebut di dalamnya memuat kemampuan berpikir kritis yang sangat diperlukan bagi para pelajar. Hal ini juga sebagai upaya untuk menyesuaikan dengan perkembangan abad ke-21 yang berbasis pada teknologi. Salah satu konsep pembelajaran yang memerlukan pengembangan e-LKPD menggunakan *liveworksheets* adalah konsep sistem gerak. Konsep sistem gerak merupakan konsep yang harus diajarkan pada tingkat SMA kelas XI.

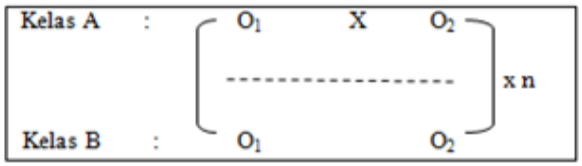
Penelitian menggunakan LKPD untuk meningkatkan hasil belajar sudah pernah dilakukan sebelumnya, seperti yang dilakukan Hamidah *et al*. (2018) tentang efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa, Amalia & Sulastry (2018) mengenai pengaruh penggunaan LKPD terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dan Astuti *et al*. (2018) tentang pengembangan LKPD berbasis PBL (*Problem Based Learning*) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Namun ketiga penelitian ini tidak menggunakan LKPD dalam bentuk elektronik yang bisa memudahkan pembelajaran saat pandemi serta tidak membedakan antara hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses pada peserta didik, selain itu pada penelitian sebelumnya memiliki konsep pembelajaran yang berbeda dari yang dilakukan oleh penelitian ini.

Berdasarkan pemaparan di atas LKPD yang memuat keterampilan berpikir kritis mutlak diperlukan, supaya para pelajar mempunyai kapasitas kognitif dalam menghadapi aktivitas sehari-hari. Selain itu, sebagai upaya untuk menyesuaikan dengan perkembangan zaman LKPD yang dibuat tidak lepas dari penggunaan teknologi dalam proses penggunaannya. Maka perlu adanya e-LKPD yang dapat meningkatkan hasil belajar dan kapasitas berpikir kritis.

Penelitian pembelajaran mengenai hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik sudah pernah dilakukan. Namun penelitian menggunakan e-LKPD untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis belum pernah dilaporkan, khususnya di MAN 1 Banjarmasin. Berdasarkan alasan ini dikemukakan pertanyaan penelitian bagaimana hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis para murid MAN 1 Banjarmasin dalam pembelajaran konsep sistem gerak menggunakan e-LKPD.

METODE PENELITIAN

Terdapat dua jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen dan deskriptif. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan e-LKPD terhadap hasil kognitif produk dan kognitif proses menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan *The Non-equivalent Control Group Design* seperti pada Formula 1. Metode kedua untuk mendeskripsikan kecenderungan peningkatan keterampilan berpikir kritis para peserta didik menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu pembelajaran menggunakan e-LKPD, variabel terikat yaitu hasil belajar kognitif produk dan proses, serta variabel kontrol yaitu kapasitas dari guru, materi ajar, kurikulum yang digunakan, dan jam pelajaran.



.....Formula 1

Keterangan:
O_1 = *Pretest*
O_2 = *Postest*
X = Penggunaan e-LKPD
---- = *Non random assignment*
Kelas A = XI MIA 1 dan XI MIA 3 (kelas perlakuan)
Kelas B = XI MIA 2 (kelas kontrol)

Populasi penelitian yaitu semua peserta didik kelas XI MAN 1 Banjarmasin tahun ajaran 2021-2022. Sampel penelitian peserta didik kelas XI MIA MAN 1 Banjarmasin yang tersebar pada tiga kelas paralel yaitu kelas XI MIA 1, XI MIA 2 dan XI MIA 3. Kelas perlakuan adalah peserta didik kelas XI MIA 1 dan XI MIA 3 dan kelas kontrol peserta didik kelas XI MIA 2. Penelitian ini secara keseluruhan dilakukan enam bulan (Juli-Desember 2021) namun untuk pengambilan data di sekolah di selenggarakan pada bulan September 2021 (1 bulan). Lokasi dari penelitian ini yaitu MAN 1 Banjarmasin yang dilaksanakan dalam jaringan (*daring*).

Instrumen untuk menilai hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses menggunakan soal pilihan ganda melalui *pretest* dan *posttest,* dimana akan diberikan nilai 1 jika benar dan 0 jika salah pada tiap soal dan untuk menilai kecenderungan peningkatan keterampilan berpikir kritis menggunakan e-LKPD yang memuat aspek 6 aspek yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri, dimana diberikan skor sesuai rubrik.

Teknik analisis untuk hasil belajar menggunakan analisis kovarian yang diolah lewat Program SPSS 22, dengan skor *pretest* sebagai kovarian. Hipotesis akan diterima apabila taraf signifikan < 0,05. Langkah dalam pengujian analisis kovarian menggunakan SPPS 22 yaitu *Analyze* > *General Linear Model* > *Univariate* > *Dependent Variable* > *Posttest* > *Covariate* > *Pretest* > *Fixed Factor* > Kelas (Perlakuan) > *Model* > *Custom*> Kelas > *Save* > *Standard error* > *Options* > *Descriptive statistics* > *Estimates of effect size* > *Homogeneity* > *Continue* > *Ok*.

Penelitian ini mengajukan dua hipotesis, yaitu:

1) Hipotesis I
   H0 = Tidak terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif produk para siswa MAN 1 Banjarmasin
   Ha = Terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif produk para siswa MAN 1 Banjarmasin
2) Hipotesis II
   H0 = Tidak terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif proses para siswa MAN 1 Banjarmasin
   Ha = Terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif proses para siswa MAN 1 Banjarmasin.

Analisis kecenderungan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan deskriptif dengan cara pemberian skor pada tiap indikator keterampilan berpikir kritis yang diadaptasi dari Nur (2013) aspek Interpretasi=14, Analisis=10, Evaluasi=20, Inferensi=24, Eksplanasi=20, Pengaturan diri=12. Setelah skor didapatkan pada setiap peserta didik kemudian dihitung menggunakan rumus seperti pada gambar 2. Penskoran akhir telah di dapatkan, maka dilakukan pengkategorisasi yang di adaptasi menurut Kunandar (2013) seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Pengkategorisasi Keterampilan Berpikir Kritis

Skor	Kategorisasi
91-100%	Amat baik
71-90%	Baik
61-70%	Cukup
<61%	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Belajar Kognitif Produk

Hasil penelitian didapatkan dari nilai pretest yang dilakukan sebelum kegiatan belajar mengajar melalui e-LKPD dan posttest yang dilakukan setelah kegiatan belajar mengajar menggunakan e-LKPD. Disajikan ringkasan hasil belajar kognitif produk pada Tabel 2. Data tersebut menunjukkan adanya perbedaan skor rata-rata antara kelas perlakuan dengan kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan uji signifikan menggunakan SPSS 22 yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 pada kolom kelas menunjukkan adanya pengaruh signifikan jika ditinjau berdasarkan angka sig (0.000 < 0.05) pada pembelajaran menggunakan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif produk sehingga

data dapat disimpulkan signifikan terdapat perbedaan pada *e* -LKPD dengan LKPD biasa. Nilai R-*square* yang didapat adalah 0.648 yang artinya sumbangan efektif terhadap hasil belajar kognitif produk peserta didik sejumlah 64.8 % dan 35.2% adalah faktor luar yang tidak bisa dikendalikan. Berdasarkan data ini berarti hipotesis Ha diterima dan H0 ditolak.

Tabel 2 Rangkuman Rata-rata Hasil Belajar Kognitif Produk

Rata-rata	Kelas kontrol		Kelas Perlakuan	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
	40	45	43	76

Tabel 3 Ringkasan Analisis Kovarian Hasil Belajar Kognitif Produk

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	18739.726[a]	2	9369.863	76.470	.000	.648
Intercept	30354.652	1	30354.652	247.732	.000	.749
Pretest	839.235	1	839.235	6.849	.011	.076
Kelas	16998.350	1	16998.350	138.728	.000	.626
Error	10170.007	83	122.530			
Total	400233.000	86				
Corrected Total	28909.733	85				

R Squared = .648 (Adjusted R Squared = .640)

Perolehan data dari analisis hasil belajar kognitif produk para peserta didik menunjukkan bahwasanya tingginya nilai kelas perlakuan jika dikomparasikan terhadap kelas kontrol. Hal di atas mengindikasikan bahwasanya terdapat pengaruh terhadap hasil belajar kognitif produk para peserta didik dengan penggunaan e-LKPD yang memuat indikator keterampilan berpikir kritis. Hal tersebut selaras dengan riset dari Amalia & Sulastry (2018) bahwa penggunaan LKPD berpengaruh terhadap hasil belajar para siswa karena LKPD dapat meningkatkan motivasi belajar bagi para siswa.

Hasil tersebut juga sesuai dengan laporan dari Nurhayati *et al.* (2019), Antasari *et al.* (2019), Hasanah *et al.* (2021) dengan penggunaan e-LKPD mampu memberikan peningkatan bagi para siswa terhadap hasil belajar kognitif. Namun perbedaannya mereka menggabungkan LKPD pada penelitian dengan menggunakan model yang berbeda-beda. Pada model Novick dilakukan oleh Nurhayati *et al.* (2019), model pembelajaran kooperatif tipe *Cooperative Script* dilakukan oleh Antasari *et al*.,, (2019), dan model *Problem Based Learning* dilakukan oleh Hasanah *et al.* (2021).

Sekalipun banyak hasil riset yang menjelaskan bahwasanya LKPD mampu memberikan peningkatan terhadap hasil belajar seperti yang dilaporkan oleh Nurhayati *et al.* (2019), Antasari *et al.* (2019), dan Hasanah *et al.* (2021). Para peneliti di atas tidak memisahkan antara hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses, seperti tertuang pada Permendiknas nomor 41 tahun 2007 sedangkan untuk penelitian yang dilakukkan ini memisahkan antara hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses. Mengacu pada penelitian yang dilaporkan di atas yang menggunakan LKPD dengan model yang berbeda-beda, sedangkan pada penelitian ini fokus dengan pengerjaan LKPD untuk membangun siswa agar memiliki keterampilan berpikir kritis. Sehingga adanya e-LKPD yang memuat keterampilan berpikir kritis dapat menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar kognitif produk pada peserta didik.

Menurut Rusmono (2017) menyatakan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku individu yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan pisikomotorik dalam hal ini aspek kognitif. Sejalan dengan pendapat ini, maka kelas perlakuan yang memiliki nilai kognitif produk yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol memiliki keterampilan yang lebih baik. Pada analisis kovarian didapatkan nilai *R-square* 64.8 % yang menunjukkan sumbangan efektif terhadap hasil belajar kognitif produk sedangkan sisanya 35.2% merupakan faktor luar yang memberikan pengaruh terhadap hasil belajar kognitif produk peserta didik.

Faktor luar yang mempengaruhi hasil belajar salah satunya yaitu peserta didik belum terbiasa menjawab soal-soal HOTS. Hal tersebut selaras dengan riset dari Wijaya *et al.* (2019) bahwasanya kapasitas para siswa berada di kategori kurang dan kurang sekali dalam menyelesaikan soal kognitif C4 (penganalisaan) dan C5 (pengevaluasian).

2. Hasil Belajar Kognitif Proses

Hasil penelitian tentang hasil belajar kognitif proses didapatkan dari nilai *pretest* dan nilai *posttest* sebelum dan sesudah pemakaian e-LKPD dalam aktivitas belajar mengajar. Disajikan ringkasan dari hasil belajar kognitif proses melalui Tabel 4. Data tersebut menunjukkan adanya perbedaan skor rata-rata antara kelas perlakuan dengan kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan uji signifikan menggunakan SPSS 22 yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4 Rangkuman Rata-rata Hasil Belajar Kognitif Proses

Rata-rata	Kelas kontrol		Kelas Perlakuan	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
	38	41	42	70

Tabel 5 Ringkasan Analisis Kovarian Hasil Belajar Kognitif Proses

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	25824.214[a]	2	12912.107	87.478	.000	.678
Intercept	18270.183	1	18270.183	123.779	.000	.599
Pretest	8974.516	1	8974.516	60.802	.000	.423
Kelas	14313.405	1	14313.405	96.972	.000	.539
Error	12251.088	83	147.603			
Total	350562.000	86				
Corrected Total	38075.302	85				

R Squared = .678 (Adjusted R Squared = .670)

Tabel 5 pada kolom kelas menunjukkan pengaruh yang signifikan dilihat dari nilai sig (0.000 < 0.05) pada pembelajaran menggunakan e-LKPD terhadap hasil belajar kognitif proses sehingga data dapat disimpulkan signifikan terdapat perbedaan pada e-LKPD dengan LKPD biasa. Nilai *R-square* yang didapat adalah 0.678 yang artinya sumbangan efektif terhadap hasil belajar kognitif proses peserta didik sebesar 67.8% sedangkan sisanya 32.2% merupakan faktor luar yang tidak bisa dikendalikan. Berdasarkan data ini berarti hipotesis Ha diterima dan H_0 ditolak.

Data yang diperoleh dari analisis hasil belajar kognitif proses peserta didik menunjukkan adanya perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas perlakuan. Kelas perlakuan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal di atas mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh pada penggunaan e-LKPD yang memuat indikator keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif proses peserta didik.

Hal tersebut selaras dengan riset dari Ahmadi *et al.* (2010) dan Prabowo, (2021) yang menjelaskan bahwasanya e-LKPD mampu memberikan pengaruh dengan bertambahnya taraf kognitif siswa dan peningkatan minat serta motivasi belajar para siswa sehingga soal kognitif secara daring dapat dikerjakan tanpa menjadi suatu permasalahan. Menurut Susiana & Rendra (2021) pengerjaan e-LKPD akan membuat siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran akan lebih berarti bagi mereka, kemudian Putra & Amalia (2018) juga melaporkan bahwa LKPD dinyatakan efektif karena memiliki beberapa keunggulan jika digunakan sebagai proses pembelajaran terhadap peserta didik yang akan terlibat langsung dalam memecahkan masalah dalam sintaks model sehingga peserta didik akan mempraktikkan keterampilan prosesnya.

Menurut Putra *et al.* (2019) siswa yang memiliki keterampilan proses sains maka hasil belajar pengetahuan dan sikapnya juga selaras akan mengikuti, atau dengan kata lain kemampuan proses sains dari para siswa dapat mendukung hasil belajar yang lainnya. Hasil penelitian di atas berkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa pengalaman peserta didik dalam pengerjaan e-LKPD yang memuat aspek keterampilan berpikir kritis berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif prosesnya berdasarkan keterampilan proses yang telah ditempuhnya.

Pada analisis kovarian didapatkan nilai *R-square* 67.8% yang menjelaskan kontribusi efektif bagi hasil belajar kognitif proses sedangkan sisanya 32.2% merupakan faktor luar yang mempengaruhi hasil belajar kognitif proses para siswa. Faktor yang mempengaruhi seperti peserta didik yang belum terbiasa dengan

proses pembelajaran menggunakan e-LKPD dengan *liveworksheet,* karena saat di kelas ada beberapa peserta didik yang kurang berminat untuk mempelajari penggunaan e-LKPD dengan *liveworksheet* selain itu proses pembelajaran seperti ini pertama kali dirasakan oleh peserta didik.

Menurut Muliani & Arusman (2022) minat belajar mempunyai peran yang sangat besar terhadap peserta didik karena minat belajar merupakan salah satu kunci keaktifan seorang peserta didik dengan ada minat belajar yang tinggi maka peserta didik akan memiliki keaktifan yang berasal dari dalam diri nya sendiri. Sehingga dengan adanya minat belajar mempengaruhi hasil belajar dan prosesnya.

Djamarah (2011) seseorang yang berminat terhadap suatu aktivitas akan memperhatikan aktivitas secara konsisten dengan rasa senang. Minat besar pengaruhnya terhadap aktivitas belajar. Anak didik yang berminat terhadap suatu pelajaran akan mempelajarinya dengan sungguh- sungguh, karena ada daya tarik baginya sehingga proses belajar akan berjalan dengan lancar bila disertai dengan minat.

Penelitian menggunakan e-LKPD berbasis *liveworksheets* dapat membantu dalam proses pembelajaran peserta didik di masa pandemi. Hal ini dikarenakan pada masa pandemi proses pembelajaran dialihkan secara *daring*, sehingga media elektronik sangat diperlukan dalam kondisi saat ini. Arikarani *et al.* (2021) melaporkan jika pembelajaran digital atau *online* merupakan salah satu solusi yang tepat dalam pembelajaran masa kini, transformasi dari pembelajaran tatap muka (konvensional) ke pembelajaran *online*, yang semuanya membutuhkan pemahaman, keterampilan dan keakraban dengan pembelajaran *online*.

Hal tersebut selaras dengan riset dari Prabowo (2021); Hidayati & Zulandri (2021) melaporkan e-LKPD berbasis *liveworksheets* dapat menyediakan manfaat dan bisa mendukung guru untuk membentuk suatu media pembelajaran alternatif. Khikmiyah (2021) juga melaporkan jika penerapan *web liveworksheet* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dapat memberikan peningkatan aktivitas para siswa dengan rata-rata keaktifan yang tinggi. Meskipun sama pada penelitian sebelumnya menggunakan e-LKPD berbasis *liveworksheets* namun yang membedakan e-LKPD yang digunakan pada penelitian ini memuat aspek keterampilan berpikir kritis menurut Facione (1990) yang belum pernah dilaporkan sebelumnya pada konsep yang diteliti.

3. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan tersebut diukur dari jawaban para peserta didik dalam mengerjakan e-LKPD sesuai aspek keterampilan berpikir kritis menurut Facione (1990). Aspek-aspek berikut, yakni: interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri. Penilaian keterampilan berpikir kritis hanya dinilai pada kelas perlakuan yaitu kelas XI IPA-1 sebanyak 29 orang dan kelas XI IPA-3 sebanyak 28 orang. Data uji keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Ringkasan Rata-rata Keterampilan Berpikir Kritis untuk Peserta Didik Kelas Perlakuan

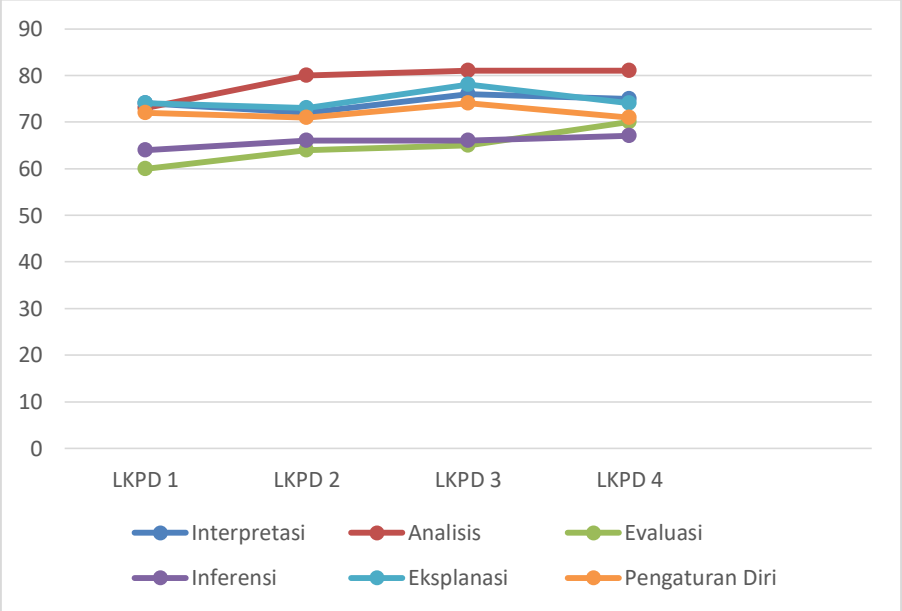
No.	Aspek yang diamati	LKPD 1	LKPD 2	LKPD 3	LKPD 4	Rata-rata	Kategori
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
1	Interpretasi	74	72	76	75	74	Baik
2	Analisis	73	80	81	81	79	Baik
3	Evaluasi	60	64	65	70	65	Cukup baik
4	Inferensi	64	66	66	67	66	Cukup baik
5	Eksplanasi	74	73	78	74	75	Baik
6	Pengaturan diri	72	71	74	71	72	Baik

Tabel 5 menjelaskan aspek keterampilan berpikir kritis kategori baik meliputi aspek interpretasi, analisis, eksplanasi, dan pengaturan diri namun masih dijumpai dua aspek kategori cukup baik yaitu aspek evaluasi dan inferensi. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1 untuk memperjelas kenaikan dan penurunan keterampilan berpikir kritis.

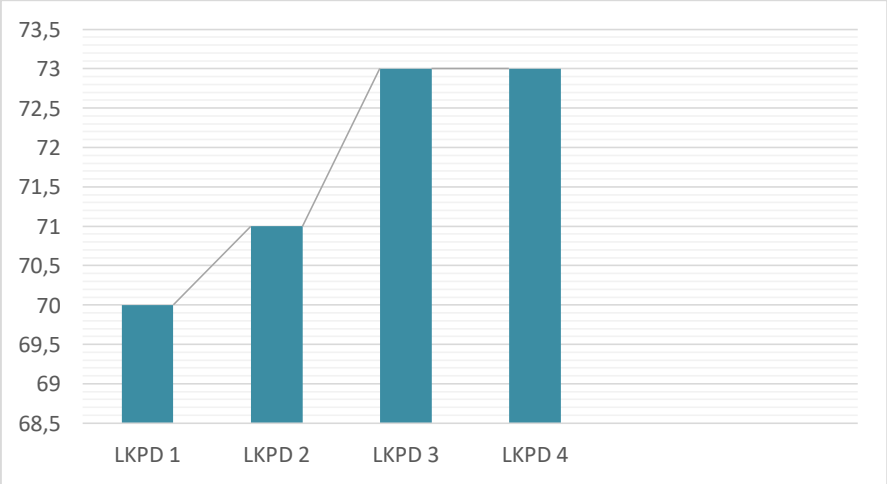
Gambar 1 menjelaskan bahwa pada aspek interpretasi, analisis, eksplanasi, dan pengaturan diri mengalami kenaikan dan penurunan pada e-LKPD, meskipun demikian penurunan yang terjadi masih termasuk dalam batas kategori yang baik. Sedangkan pada aspek keterampilan berpikir kritis evaluasi dan inferensi termasuk dalam kategori cukup baik, namun tetap mengalami peningkatan selama proses

pembelajaran. Selanjutnya disajikan grafik skor rata-rata keterampilan berpikir kritis pada tiap e-LKPD pada Gambar 2.

Gambar 2 menjelaskan bahwa kemampuan peserta didik meningkat pada tiap pertemuan dalam keterampilan berpikir kritis, hal tersebut ditinjau dari jawaban para siswa pada tiap e-LKPD. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah keseluruhan rata-rata keterampilan berpikir kritis para siswa menggunakan e-LKPD sejumlah 71% dengan kategori baik.



Gambar 1 Grafik Keterampilan Berpikir Kritis pada Tiap Aspek



Gambar 2 Grafik Skor Rata-Rata Keterampilan Berpikir Kritis pada Tiap e-LKPD

Keterampilan tersebut diperoleh dengan penilaian enam indikator yang berdasarkan pendapat Facione yaitu analisa, penilaian, penafsiran, inferensi, kontrol diri, dan penjelasan. Hasil tersebut dilihat dari bagaimana peserta didik secara individu mengisi e-LKPD yang telah dibagikan. Berdasarkan indikator-indikator tersebut didapatkan skor individu pada setiap e-LKPD yang dikerjakan.

Keterampilan berpikir kritis pada tiap e-LKPD mengalami peningkatan tiap pertemuannya, peningkatan ini ditinjau dari jumlah nilai rata-rata para siswa pada tiap e-LKPD. Hal tersebut selaras dengan riset dari Muhlisin *et al.* (2018) bahwasanya e-LKPD termasuk dalam kategori sangat baik dalam aspek-aspek keterampilan dan hasil riset menjelaskan bahwasanya e-LKPD efektif digunakan. Selain itu Amalia &

Sulastry (2018); Ramadhan *et al.* (2016); Lestari *et al.* (2019) juga melaporkan pada LKPD berbasis keterampilan berpikir kritis lebih mudah menggali keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan LKPD biasa.

Aspek keterampilan berpikir kritis pada kategori baik mencakup aspek interpretasi, analisa, eksplanasi, dan kontol diri, sedangkan kategori cukup baik mencakup aspek evaluasi dan inferensi, namun tetap mengalami peningkatan selama proses pembelajaran. Hal selaras dengan riset dari Nuraini (2017) bahwasanya aspek interpretasi termasuk dalam kategori baik, Agnafia (2019) bahwa aspek interpretasi dan eksplanasi termasuk kategori baik dan evaluasi termasuk kategori cukup baik, Benyamin *et al.* (2021) bahwa aspek inferensi termasuk kategori rendah, Wiyoko (2019) aspek pengaturan diri dan analisis termasuk kategori tinggi, eksplanasi kategori sedang, dan aspek evaluasi, inferensi kategori rendah.

Keterampilan berpikir kritis pada penelitian didapatkan aspek evaluasi dan inferensi yang termasuk kategori cukup baik, meskipun tetap mengalami peningkatan selama proses pembelajaran. Aspek evaluasi merupakan kemampuan memberikan penilaian terhadap kredibilitas argumen seseorang, wawasan, dan keyakinan; serta untuk memberikan penilaian terhadap korelasi konklusi yang aktual dari pernyataan-pertanyaan dan jubah bentuk penggambaran yang logis. Pada penelitian rendahnya aspek evaluasi yang disebabkan minimnya kemampuan para siswa dalam melakukan penilaian terhadap argumen problem tertentu, kebanyakan para siswa kurang bisa untuk menilai benar atau tidaknya suatu argumen, jika peserta didik tidak menyetujui suatu argumen peserta didik juga kurang bisa mengemukakan alasan tidak menyetujui argumen tersebut dan mereka seringkali hanya mendapatkan informasi melalui guru saja.

Hal tersebut selaras dengan riset dari Priyadi *et al.* (2018) yang menjelaskan bahwasanya pada indikator kapasitas berpikir kritis aspek evaluasi peserta didik mengalami kesulitan karena peserta didik kurang bisa mengaitkan suatu konsep dengan yang lain. Berdasarkan pendapat dari Simorangkir *et al.* (2020) pada soal evaluasi peserta didik diminta untuk menafsirkan, menyimpulkan dan menilai kemungkinan yang akan terjadi dalam suatu permasalahan. Hal ini membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam mengevaluasi dan membuktikan sesuai dengan pengetahuan yang ia miliki

Keterampilan berpikir kritis yang juga termasuk kategori cukup baik yaitu inferensi. Inferensi merupakan kapasitas untuk melakukan identifikasi dan memperoleh konsep maupun anasir untuk membuat konklusi. Pada penelitian aspek inferensi meminta peserta didik untuk mempertanyakan bukti dengan mencari sumber atau literatur yang mendukung dalam mengumpulkan informasi, peserta didik kurang termotivasi untuk mencari informasi melalui literatur yang dapat mendukung dalam mengumpulkan suatu informasi hal inilah yang menyebabkan aspek inferensi termasuk kategori cukup baik.

Hal tersebut selaras dengan riset dari Pritananda (2017) pada aspek inferensi yang masih kurang, hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan peserta didik untuk menyampaikan informasi dalam bentuk tulisan berdasarkan permasalahan yang telah disediakan. Peserta didik tidak memiliki kemampuan dalam memakai informasi yang ada dan relevan guna dapat mengatasi problem yang telah disediakan dimana hal tersebut membuat peserta didik tidak bisa mencari suatu solusi alternatif sehingga peserta didik tidak mampu menarik konklusi pada permasalahan sehingga menunjukkan keterampilan berpikir kritis yang kurang pada aspek inferensi.

Menurut Ritonga (2013) Peserta didik yang kemampuan berpikir kritis nya rendah disebabkan karena mereka hanya mengandalkan proses dari Ingatan untuk memahami pembelajaran yang diberikan. Peserta didik cenderung memiliki orientasi untuk melakukan penghafalan dalam konsep pembelajaran dan hanya mengandalkan buku serta guru sebagai sumber belajar. Kurangnya kapasitas tersebut membutuhkan adanya peningkatan dan pengevaluasian dalam kegiatan belajar mengajar sehingga dengan adanya aktivitas belajar mengajar yang relevan dan efektif dapat memberikan peningkatan terhadap kapasitas berpikir kritis para siswa.

Banyak penelitian yang telah dilaporkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis seperti yang dilakukan oleh Norhasanah (2016), Zaini & Jumirah (2016), Rahmadansyah *et al.* (2022), Murtavia *et al.* (2022) dan Safitri *et al.* (2022) sekalipun dibeda-bedakan indikator yang ingin dicapai. Penelitian semacam ini dilakukan secara berkelompok, sehingga tidak mencerminkan keterampilan individual. Sedangkan pada penelitian dilaksanakan secara tidak berkelompok sehingga mencerminkan keterampilan individual. Hal ini dikarenakan penelitian dilaksanakan secara daring. Selain itu pada banyak penelitian yang dilakukan diatas

hanya memuat empat aspek keterampilan berpikir kritis sedangkan pada penelitian ini memuat enam aspek menurut Facione (1990) yang lebih rinci dibandingkan aspek keterampilan berpikir kritis yang lainnya.

KESIMPULAN

Penggunaan e-LKPD pada konsep sistem gerak di MAN 1 Banjarmasin memiliki pengaruh terhadap hasil belajar kognitif produk dan kognitif proses peserta didik. Hal tersebut dapat ditinjau dari analisis kovarian yang menghasilkan nilai signifikansi (0.000 < 0.05) sehingga hipotesis penelitian Ha diterima dan H_0 ditolak. Penggunaan e-LKPD yang memuat aspek keterampilan berpikir kritis menunjukan kategori baik. Aspek interpretasi, analisis, eksplanasi, dan pengaturan diri mengalami penurunan tetapi masih dalam kategori baik. Aspek evaluasi dan inferensi termasuk kategori cukup baik namun telah mengalami peningkatan selama proses pembelajaran. Penelitian ini dilakukan hanya untuk menilai hasil belajar aspek kognitif peserta didik dikarenakan pembelajaran yang dilakukan secara daring, alangkah lebih baik untuk penelitian selanjutnya dilakukan pula penilaian hasil belajar aspek afektif dan psikomotorik peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Agnafia, D. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, *6*(1), 45-53.

Ahmadi, I., D., Dewi, F., & Haryanto (2010). Pengembangan E-LKPD berbasis praktikum pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit kelas X MIA di SMA Xaverius 2 Kota Jambi. (*Skripsi Artikel, Universitas Jambi*).

Amalia., H. &. Sulastry, T. (2018). Pengaruh penggunaan LKPD terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik kelas XI IPA Negri 6 MAROS (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).

Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis PBL (Problem Based Learning) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, *1*(2), 90-114.

Antasari, N. K., Sukardi., & Rispawati, R. (2019). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Cooperative Script berbantuan LKPD terhadap hasil belajar kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan Sosial Keberagaman*, *5*(1), 14-24.

Benyamin,. B,. Qohar, A,. & Sulandra,. I,. M . (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas X dalam memecahkan masalah SPLTV. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(2), 909-922.

Daryanto, K. S., & Karim, S. (2017). *Pembelajaran abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.

Facione, P.A. (1990). *Berpikir kritis: Pernyataan konsensus ahli untuk keperluan penilaian dan instruksi pendidikan.* Millbrae, CA: Pers Akademik California.

Hamidah, N., Haryani, S., & Wardani, S. (2018). Efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2212-2223.

Hasanah, Z., Pada, A. U. T., Safrida, S., Artika, W., & Mudatsir, M. (2021). Implementasi model problem based learning dipadu LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, *9*(1), 65-75.

Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD elektronik sebagai media pembelajaran pada masa pandemi Covid-19 untuk guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *4*(2), 25-30.

Hidayati, N. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA topik energi dalam sistem kehidupan. *JINoP* (*Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, *2*(2), 389-399.

Kasdin, Sitohang. *Et al*. (2012). *Critical thinking "Membangun pemikiran logis".* Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Kemendikbud. 2017. "*Penguatan pendidikan karakter jadi pintu masuk pembenahan pendidikan nasional*".

Khikmiyah, F. (2021). Implementasi web live worksheet berbasis problem based learning dalam pembelajaran matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika, 6*(1), 1-12.

Kuncoro, K. S., Sukiyanto, S., Irfan, M., Amalia, A. F., Pusporini, W., Wijayanti, A., & Widodo, S. A. (2022). Peningkatan literasi digital guru guna mengatasi permasalahan pembelajaran di era pandemi covid-19. *Abdi Wiralodra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(1), 17-34.

Lase, D. (2019). Pendidikan di era revolusi industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora dan Kebudayaan, 12*(2), 28-43.

Lestari, P. A. S., Gunawan, G., & Kosim, K. (2019). Model pembelajaran discovery dengan pendekatan konflik kognitif berorientasi pada kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, *5*(1), 118-123.

Muhlisin, A., Susilo, H., Mohamad, A. M. I. N., & Rohman, F. (2018). The effectiveness of RMS learning model in improving metacognitive skills on science basic concepts. *Journal of Turkish Science Education, 15*(4), 1-14.

Murtavia, F., Syukri, M., & Hamid, A. (2022). Implementasi LKPD berbasis Blended Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Serambi Akademica*, *10*(2), 148-155.

Norhasanah, S. M. A. N. (2016). Meningkatkan keterampilan proses siswa kelas X. 5 SMAN 4 Barabai melalui penerapan model inkuiri terbimbing pada konsep ekosistem. *JINoP* (*Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, *2*(1), 293-302.

Nuraini, N. (2017). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru biologi sebagai upaya mempersiapkan generasi abad 21. Didaktika Biolog. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, *1*(2), 89-96.

Nurhayati, N., Angraeni, L., & Wahyudi, W. (2019). Pengaruh model problem based learning, kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Edusains*, *11*(1), 12-20.

Permndikbud Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

Prabowo, A. (2021). Penggunaan liveworksheet dengan aplikasi berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, *1*(10), 383-388.

Pritananda, R. (2017). Kemampuan berpikir kritis siswa pada aspek inference dalam menyelesaikan soal cerita teorema pythagoras. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, *6*(9), 1-8.

Priyadi, R., Amin, M., Mohammad, Z.T. & Setot, K. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas X MIPA dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, *6*(1), 53-55.

Putra, A. P., & Amalia, D. (2018, November). Implementation of worksheet moral dilemma through problem solving of wetlands. In *2nd INDOEDUC4ALL-Indonesian Education for All (INDOEDUC 2018)* (pp. 59-62). Atlantis Press.

Putra, A. P., Huldani, H. & Hidayat, A. S. (2019). Learning devices for biological diversity: Examining the use of troubleshooting to improve student learning outcomes. *Systematic Reviews in Pharmacy, 10*(1), 235-246.

Ramadhan, F., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2016). Potensi remap STAD (reading concept mapping student teams achievement division) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. In *Proceeding Biology Education Conference* (Vol. 13, No. 1, pp. 203-208).

Mardhiyah, R.H., Aldriani, S.N.F., Chitta, F. & Zulfikar, M.R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, *12*(1), 29-40.

Muliani, R.D. & Arusman, A. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar peserta didik. *Jurnal Riset Dan Pengabdian Masyarakat*, *2*(2), 132-138.

Ritonga, G.A. . (2013). Pengembangan modul pembelajaran fisika berorientasi model learning cycle pada materi listrik dinamis untuk SMA kelas X (*Skripsi Tidak Dipublikasikan. Universitas Jambi*).

Rusmono. (2017). *Strategi pembelajaran dengan problem based learning itu perlu: untuk meningkatkan profesionalitas guru.* Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.

Safitri, S. Y., Fatimah, F., & Ernawati, E. (2022). LKPD gerak parabola inkuiri terbimbing menggunakan software tracker untuk melatih berpikir kritis di masa pandemi COVID-19. *SNHRP,* 448-455.

Simorangkir, A., Napitupulu, M. A., & Sinaga, T. (2020). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi sistem ekskresi manusia. *Jurnal Pelita Pendidikan, 8*(1), 1-11.

Widodo, S., & Wardani, R. K. (2020). Mengajarkan keterampilan abad 21 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation) di sekolah dasar. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI, 7*(2), 185-197.

Sanjaya, W. (2013). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan.* Jakarta: Kencan.

Susiana, D., & Renda, N.T. (2021). Mathematics E-LKPD with project-based learning and HOTS activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, *5*(2), 289-298..

Wiyoko, T. (2019). Analisis profil kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD dengan Graded Response Models pada pembelajaran IPA. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education, 1*(1), 25-32.

Yashinta, M., Festiyed, F., & Murtiani, M. (2019). Pembuatan lembar kerja peserta didik berbasis accelerated learning pada konsep usaha, pesawat sederhana, struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP kelas VIII. *Pillar of Physics Education*, *12*(3), 513-520.

Zaini, M., & Jumirah, R. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran topik Ekologi terhadap keterampilan berpikir kritis siswa Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, *2*(1), 39-47.