

Pengembangan LKPD elektronik berbasis *liveworksheet* konsep sistem sirkulasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis SMA

Development of electronic student worksheets on the concept of a circulation system to improve critical thinking skills at High School

Erna Rahmawati *, Kaspul, Muhammad Zaini

Program Studi Pendidikan Biologi, PMIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia, 70123

Corresponding Author Email: xernarahma@gmail.com

Received date: 27/05/2022; *Accepted date:* 04/06/2022

Abstrak

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis dan terampil menggunakan teknologi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melatih keterampilan ini yaitu pembelajaran dengan menggunakan LKPD Elektronik berbasis *Liveworksheet*. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan dan keefektifan. Penelitian pengembangan yang digunakan 4 tahap dari desain Evaluasi Formatif Tessmer. Subjek penelitian uji validitas adalah 2 orang dosen Pendidikan Biologi dan 1 Guru Biologi Jenjang SMA. Subjek Uji Perorrangan 4 orang peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 3 Banjarmasin dan subjek uji kelompok kecil 6 orang peserta didik pada kelas yang sama. Hasil penelitian menunjukkan: 1) validitas LKPD elektronik yang didapatkan memiliki skor rata-rata 3,71 dengan kategori valid ; 2) kepraktisan isi LKPD elektronik berdasarkan respon peserta didik mendapat skor rata-rata 3,78 dengan kategori baik, kepraktisan harapan LKPD elektronik berdasarkan respon peserta didik memiliki persentase 98,00% dengan kategori sangat baik; dan 3) keefektifan harapan LKPD elektronik berdasarkan penilaian keterampilan berpikir kritis pada aspek keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, eksplanasi, dan pengaturan diri memperoleh kategori sangat baik, sedangkan pada aspek keterampilan inferensi memperoleh kategori baik.

Kata kunci: LKPD Elektronik; Sistem Sirkulasi; Keterampilan Berpikir Kritis

Abstract. 21st century education requires students to have critical thinking skills and skillfully use technology. One of the efforts that can be made to practice these skills is learning by using *Liveworksheet*-based Electronic LKPD. The research aims to describe the validity, practicality and effectiveness. The development research used 4 stages of the Tessmer Formative Evaluation design. The research subjects for the validity test were 2 Biology Education lecturers and 1 Biology Teacher at High School. Individual test subjects were 4 students of class XI science at SMA Negeri 3 Banjarmasin and the test subjects were small groups of 6 students in the same class. The results showed: 1) the validity of the electronic LKPD obtained had an average score of 3.71 with a valid category; 2) the practicality of the contents of the electronic LKPD based on student responses got an average score of 3.78 in the good category, the practicality of the expectations of the electronic LKPD based on student responses had a percentage of 98.00% in the very good category; and 3) the effectiveness of electronic LKPD expectations based on the assessment of critical thinking skills in the aspects of interpretation, analysis, evaluation, explanation, and self-regulation skills obtained a very good category, while in the aspect of inference skills obtained a good category.

Keyword: Electronic LKPD; Circulation System; Critical Thinking Skills

PENDAHULUAN

Pendidikan kita kini telah memasuki pendidikan abad 21, salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa adalah menguasai teknologi informasi atau *ITC Literacy* (Sole & Anggraeni, 2018). Trilling & Fadel juga mengartikan pendidikan di abad ini adalah pendidikan di era digital, yaitu era Revolusi Industri 4.0. Redecker *et al.* (2011); Septikasari (2018) menjelaskan bahwa dasar keterampilan di abad 21 adalah berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis termasuk kemampuan mengakses, menganalisis, dan mensintesis informasi yang dapat dipelajari, dilatih, dan dikuasai.

Keterampilan berpikir kritis dapat diartikan sebagai proses kognitif dimana peserta didik mampu menganalisis informasi, yaitu mereka melakukan hal tersebut secara cerdas sehingga dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual peserta didik dengan pemberian pengalaman yang bermakna (Yani & Ruhimat, 2018). Ada beberapa bagian-bagian kategori keahlian dari keterampilan berpikir kritis, yaitu keahlian dalam interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi dan pengaturan diri. Jika peserta didik sudah menguasai salah satu dari keahlian tersebut maka peserta didik dianggap telah mengarah pada kemampuan berpikir kritis (Facione, 1990).

Proses pembelajaran saat ini harus memuat pembelajaran yang aktif dan kreatif agar peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan juga perangkat pembelajaran yang lebih praktis dan efektif. Zaini & Jumirah (2016) menjelaskan perangkat pembelajaran yang dirancang dengan baik akan memudahkan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran (praktis), sedangkan hasil yang diperoleh akan berdampak pada perbaikan kualitas pembelajaran (efektif).

Penelitian ini memakai LKPD elektronik berbasis *Liveworksheet* sebab praktis dan efektif. Hafsah *et al.* (2016) menyatakan LKPD elektronik adalah salah satu media yang terintegrasi dengan teknologi yang di dalamnya terdapat gambar, animasi, dan video-video yang efektif untuk menarik perhatian peserta didik dan agar peserta didik tidak merasa bosan dalam pelajaran. Kegiatan proses pembelajaran menggunakan LKPD Elektronik juga merupakan salah satu upaya untuk menyesuaikan dengan perkembangan abad ke-21 yang berbasis pada teknologi.

Salah satu konsep pembelajaran yang memerlukan pengembangan perangkat LKPD elektronik yaitu materi Sistem Sirkulasi. Hal ini disebabkan karena beberapa siswa tidak memahami materi berikut: sirkulasi darah manusia, proses pembekuan darah, dan struktur jantung. Diperjelas oleh Khairaty *et al.* (2018) bahwa peserta didik merasa kesulitan memahami sistem organ dalam peredaran darah yang bekerja dan saling berhubungan, sehingga peserta didik tidak mampu menjelaskan dan mengerti dengan baik mengenai sistem peredaran darah. Untuk mengatasi masalah ini, guru harus menggunakan perangkat pembelajaran LKPD untuk memungkinkan siswa berpikir kritis ketika memecahkan masalah yang diidentifikasi.

METODE PENELITIAN

Pengembangan LKPD elektronik menggunakan jenis penelitian EDR (*Educational Design Research*) dengan desain evaluasi formatif tesmer. Evaluasi formatif terdiri dari empat tahap, yaitu tahap evaluasi diri, pendapat ahli, uji perorangan, dan uji kelompok kecil. Penelitian pengembangan dilaksanakan selama 4 bulan (Agustus-November 2021) di SMAN 3 Banjarmasin. Subjek ahli 2 orang dosen dari program studi pendidikan biologi sebagai akademisi dan 1 guru biologi di SMAN 3 Banjarmasin sebagai praktisi, 4 orang peserta didik kelas XI IPA di SMAN 3 Banjarmasin pada semester ganjil 2021/2022 sebagai subjek uji perorangan dan 6 orang peserta didik kelas XI IPA di SMAN 3 Banjarmasin pada semester ganjil 2021/2022 sebagai subjek uji kelompok kecil.

Data validitas dikumpulkan melalui lembar instrumen validasi LKPD elektronik dengan menggunakan rentang 1-4 (4 = sangat bagus, 3 = baik, 2 = kurang bagus, dan 1 = tidak bagus). Validasi akhir menggunakan kategori (4 = sangat valid, 3-< 4 = valid, 2-<3 kurang valid, 1-< 2 tidak valid). Kepraktisan isi diperoleh dari pengisian instrumen uji kepraktisan isi oleh 4 orang peserta didik melalui uji perorangan dengan memberikan skor rentang 1-4 (4 = sangat bagus, 3 = bagus, 2 = kurang bagus, 1 = tidak bagus). Data kepraktisan harapan LKPD elektronik diperoleh dari pengisian instrumen uji kepraktisan harapan oleh 6 orang peserta didik melalui uji kelompok kecil dengan memberi respon "YA" dan "TIDAK". Data keefektifan harapan diperoleh melalui tugas-tugas yang diberikan pada lembar penilaian dan berdasarkan rubrik keterampilan berpikir kritis peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan LKPD elektronik pada konsep Sistem Sirkulasi yang dilaksanakan di SMAN 3 Banjarmasin telah diperoleh data dengan tiga indikator yaitu valid, praktis (kepraktisan isi dan kepraktisan harapan), dan efektif (keefektifan harapan). Deskripsi hasil akan dikemukakan berturut-turut sesuai langkah-langkah desain pengembangan.

1. Validitas LKPD elektronik

Ringkasan rata-rata hasil uji validitas LKPD elektronik.

Tabel 1 Rata-rata hasil uji validitas LKPD elektronik

No.	Aspek	LKPD ELEKTRONIK ke-						Rata-rata	Kategori
		I	II	III	IV	V	VI		
1.	Materi pembelajaran pada jenjang yang sesuai menjadi satu kesatuan	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	Sangat valid
2.	Media pembelajaran mudah ditemukan.	4.00	3.67	4.00	3.67	4.00	4.00	3.89	Valid
3.	Memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap kemajuan ilmu dan teknologi.	4.00	4.00	3.67	4.00	4.00	3.67	3.89	Valid
4.	a. Konsistensi menggunakan jenis dan ukuran huruf (kecuali tabel bila ada).	4.00	4.00	4.00	3.67	4.00	4.00	3.95	Valid
	b. Konsisten menggunakan spasi (kecuali tabel bila ada).	4.00	3.67	4.00	3.67	4.00	4.00	3.89	Valid
	c. Konsisten menggunakan tata letak.	3.33	3.67	3.67	3.33	3.33	3.33	3.44	Valid
5.	a. Foto pada cover dikenal oleh peserta didik	4.00	4.00	3.67	3.67	3.67	3.67	3.78	Valid
	b. Foto-foto dikenal peserta didik.	4.00	3.67	4.00	4.00	4.00	4.00	3.95	Valid
6.	a. Menampilkan bagan, gambar mudah dipahami dan menarik.	4.00	4.00	4.00	3.67	3.67	3.67	3.84	Valid
	b. Susunan isi dibuat sistematis.	3.67	3.33	3.33	3.33	3.33	3.67	3.44	Valid
8.	c. Menempatkan naskah, gambar dan ilustrasi yang menarik.	3.67	3.67	4.00	3.33	4.00	4.00	3.78	Valid
9.	a. Mengkombinasikan warna, gambar (sebagai	3.67	3.33	3.00	3.67	3.33	3.33	3.39	Valid
10.	b. Pencetakan huruf tebal, cetak miring, garis bawah dan warna bilamana diperlukan.	4.00	4.00	4.00	3.67	3.67	3.67	3.84	Valid
11.	Tugas dan latihan mencerminkan tuntutan keterampilan berpikir kritis peserta didik.	3.33	3.33	3.67	3.00	3.33	3.33	3.33	Valid
12.	Keterampilan berpikir kritis diwujudkan melalui masing-masing sub keterampilan yang terwakilkan.	4.00	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.73	Valid
13.	Keterampilan intrapersonal sudah mengadopsi pengaturan diri yang terintegrasi pada keterampilan berpikir kritis.	3.00	3.33	3.33	3.33	3.00	3.33	3.22	Valid
Rata-rata Keseluruhan								3.71	
Kategori								Valid	

Tabel 1 menunjukkan bahwa keseluruhan LKPD elektronik hasil pengembangan yang telah divalidasi oleh 3 orang ahli, memiliki kategori valid dengan skor rata-rata 3,71. Berdasarkan tabel ada aspek validasi dengan kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa LKPD elektronik memiliki kekuatan dari sisi materi yang sesuai dengan KI dan KD.

Hasil diatas sejalan dengan penelitian Hairiani *et al.* (2016) yang menyatakan penelitian LKPD dinyatakan sudah layak digunakan melalui validasi tim ahli dengan kriteria minimal sekurang-kurangnya valid. Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian sebelumnya (Arafah *et al.*, 2012; Zaini & Jumirah, 2016; Febrianty *et al.*, 2017; Farkhati & Sumarti, 2019; Sari *et al.*, 2019) yang menyatakan LKPD yang dikembangkan memiliki kategori valid karena telah memenuhi aspek atau indikator yang berlaku.

Zahro & Sudira (2014) Menyatakan kriteria instrumen pembelajaran memiliki derajat validitas yang memadai adalah apabila rata-rata hasil penelitian untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori valid. Jika tidak, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran validator atau evaluasi aspek-aspek yang nilainya masih kurang.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Ango (2013) yang menjelaskan penilaian aspek materi dengan kategori sangat baik dikarenakan materi sesuai kompetensi, baik kompetensi dasar maupun standar kompetensi, keruntutan isi materi dan materi yang diuraikan sesuai kemampuan peserta didik. Zaini & Amintarti (2021) juga menjelaskan penggunaan media seperti gambar maupun foto sangat membantu dalam proses pembelajaran, sehingga materi pembelajaran dengan mudah dipahami.

2. Kepraktisan LKPD elektronik

Tahapan kepraktisan berkenaan dengan kepraktisan isi dan kepraktisan harapan. Tahapan kepraktisan dilakukan dengan subjek dan instrumen penelitian yang berbeda.

a. Kepraktisan Isi

Setelah melakukan uji validasi dan memperoleh kategori valid dilanjutkan uji perorangan melalui pendapat peserta didik tentang daya tarik LKPD elektronik. Hasil penelitian tentang uji kepraktisan isi LKPD elektronik melalui tahap uji perorangan dapat dilihat pada tabel 2. Menurut Fahmi *et al.* (2021), kepraktisan isi bertujuan untuk meninjau apakah konten mudah dipahami sehingga tahap implementasi berfokus pada penggunaan produk yang dikembangkan.

Tabel 2 Ringkasan Rata-rata Hasil Uji Kepraktisan Isi LKPD elektronik

No.	Aspek	LKPD Elektronik Ke-						Rata-rata	Kategori
		I	II	III	IV	V	VI		
1	Setiap bagian yang dipelajari mudah dipahami.	3.75	3.25	3.00	4.00	3.75	4.00	3.63	Baik
2	Mencantumkan indikator atau tujuan pembelajaran.	4.00	3.75	4.00	3.75	4.00	4.00	3.92	Baik
3	Mencantumkan pokok materi.	4.00	4.00	4.00	3.75	3.75	3.75	3.88	Baik
4	Petunjuk penggunaan dan cara melaksanakan tugas sudah jelas.	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.75	3.96	Baik
5	Keseluruhan isi lengkap berdasarkan urutan logis.	3.50	3.75	3.75	3.75	4.00	4.00	3.79	Baik
6	Kata-kata yang digunakan mudah dipahami.	3.75	3.75	3.75	3.50	3.75	3.75	3.71	Baik
7	Gambar kualitasnya bagus dan dapat dipahami maksudnya.	3.50	4.00	3.00	4.00	3.50	3.75	3.63	Baik
8	Kesalahan ketik atau tata bahasa tidak ditemukan.	3.75	3.75	4.00	3.50	3.75	3.75	3.75	Baik
9	Foto pada cover jelas dan dapat dipahami maksudnya.	3.75	3.25	3.75	3.75	4.00	4.00	3.75	Baik
Rata-Rata Keseluruhan								3,78	
Kategori								Baik	

Tabel 2 menunjukkan keseluruhan LKPD elektronik konsep Sistem Sirkulasi memiliki daya tarik yaitu termasuk kategori baik berdasarkan rata-rata dengan skor 3,78. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya (Zaini & Jumirah, 2016; Febrianty *et al.*, 2017; Sari *et al.*, 2019) semua penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran dengan hasil yang praktis karena peserta didik memberikan nilai baik terhadap isi LKPD elektronik. Azis (2019) mengemukakan bahwa produk yang telah dikembangkan dikatakan praktis jika subjek uji menyatakan produk tersebut memiliki kategori baik.

Hasil keseluruhan LKPD pada kepraktisan isi tergolong baik karena komponen-komponen pembelajaran telah sesuai pada instrumen kepraktisan isi LKPD elektronik. Beberapa aspek yang dinilai yaitu setiap bagian bisa dipahami, mencantumkan indikator dan pokok materi, petunjuk penggunaan tugas jelas, serta gambar dan kata-kata mudah dipahami.

Menurut Zaini *et al.* (2020) LKPD menggunakan bahasa yang baik, praktis dimengerti dan menyajikan foto serta gambar yang menarik akan memotivasi siswa dalam belajar sebagai akibatnya terlibat secara aktif serta tak bosan selama pembelajaran berlangsung. Maka ini akan membentuk pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa. Damayanti *et al.* (2022) juga menyatakan penggunaan gambar (visual) akan menaikkan konsentrasi belajar serta membantu siswa yang kesulitan memahami materi pembelajaran.

b. Kepraktisan Harapan

Kepraktisan harapan ditentukan berdasarkan respon 6 orang peserta didik. Ringkasan rata-rata hasil penelitian uji kepraktisan harapan LKPD elektronik melalui uji kelompok kecil. Tabel 3 menunjukkan kepraktisan harapan dari keseluruhan LKPD elektronik melalui uji kelompok kecil termasuk kategori sangat

baik dengan hasil rata-rata keseluruhan 98,00% yang dinilai oleh peserta didik dari aspek pada instrumen penilaian dengan memberikan respon dengan kata “YA” (jika setuju) atau “TIDAK” (jika tidak setuju). Hal ini menunjukkan isi dan bahan yang termuat dalam LKPD elektronik mudah untuk dipelajari, menari, dan dapat dipahami maksudnya oleh peserta didik.

Tabel 3 Rata-rata Hasil Uji Kepraktisan Harapan LKPD elektronik

No.	Aspek	LKPD Elektronik Ke-						Rata-rata	Kategori
		I	II	III	IV	V	VI		
1.	Isi mudah dipelajari dan dipahami.	100	100	100	100	100	100	100.00	Sangat Baik
2.	Perintah yang diberikan untuk memperoleh keterampilan (seperti mengamati, mencari, dsb) dapat dipahami maksudnya.	100	100	83	100	100	100	97.17	Sangat Baik
3.	Waktu untuk mempelajari cukup tersedia.	100	100	100	100	100	100	100.00	Sangat Baik
4.	a. Isi yang berkaitan dengan (peralatan, cara, sumber bahan) sudah dikenal sebelumnya.	100	100	100	83	100	100	97.17	Sangat Baik
	b. Cara membelajarkan (seperti perintah/tugas) sudah pernah dilaksanakan sebelumnya.	100	100	100	50	100	100	91.67	Sangat Baik
	c. Suasana belajar menyenangkan.	100	100	100	100	100	100	100.00	Sangat Baik
5.	Bahan pembelajaran menarik untuk dipelajari.	100	100	100	100	100	100	100.00	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan LKPD elektronik (%)								98,00	
Kategori									Sangat baik

Zulyusuri *et al.*, (2017) menyatakan uji coba melalui kelompok kecil untuk menentukan kepraktisan produk yang anda kembangkan. Plomp & Nieveen (2007) menjelaskan suatu produk dikatakan praktis jika hasil pengembangan menunjukkan para pengguna menganggap produk tersebut bermanfaat dan mudah digunakan. Maksud dari melakukan kepraktisan harapan ini adalah suatu produk diharapkan dapat berguna sesuai dengan perencanaan ketika ingin diuji cobakan.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya (Febrianty *et al.*, 2017) yang mengembangkan LKPD elektronik dengan hasil uji kelompok kecil yang sangat baik. Produk LKPD elektronik yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran karena mendapatkan respon positif dari guru dan peserta didik. Susanto & Heri (2016) juga melaporkan bahwa perangkat pembelajaran pada tahap uji kelompok kecil yang praktis tentunya memudahkan peserta didik dan guru untuk menggunakannya dalam proses pembelajaran.

3. Keefektifan Harapan LKPD elektronik

Keefektifan harapan pada uji kelompok kecil yang dilakukan yaitu mengenalkan LKPD elektronik konsep Sistem Sirkulasi melalui website *Liveworksheet* yang telah dilengkapi dengan tugas-tugas keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik. Ringkasan ratta-rata hasil penelitian penelitian keefektifan harapan LKPD elektronik melalui uji kelompok kecil.

Tabel 4 menunjukkan berdasarkan 6 aspek keterampilan berpikir kritis yaitu aspek interpretasi dengan skor rata-rata 99,40%, analisis dengan skor rata-rata 90,42%, evaluasi dengan skor rata-rata 91,11%, eksplanasi dengan skor rata-rata 97,36%, pengaturan diri dengan skor rata-rata 85,08% memiliki kategori sangat baik. Sedangkan aspek inferensi mendapat 83,45 memiliki kategori baik.

Penelitian ini juga sudah pernah dilakukan sebelumnya, namun dengan konsep yang berbeda-beda, seperti yang telah dilakukan (Zaini & Jumirah, 2016; Zaini *et al.*, 2019) aspek keterampilan berpikir kritis yang dinilai yaitu aspek interpretasi, analisi, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan pengaturan diri yang sudah dicantumkan dengan sekurang-kurangnya satu sub keterampilan yang berpatokan pada Facione (1990).

Meningkatkan keterampilan berpikir kritis yaitu alah satu cranya menggunakan LKPD elektronik pada sistem pembelajaran. LKPD merupakan salah satu alternatif pembelajaran untuk memperkaya konsep-konsep yang dipelajari. LKPD menjadi sarana memperdalam KBK peserta didik. LKPD tidak hanya sebatas bahan ajar cetak, namun sudah bisa dilakukan dalam bentuk elektronik salah satu contohnya melalui *website Liveworksheet* (Fannie 2014; Zaini 2022). Astuti *et al.*, (2017) juga menyatakan LKPD elektronik salah satu alternatif yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk lebih aktif dan peserta didik dapat menuangkan ide-ide dan pendapatnya dalam mengkritisi permasalahan.

Tabel 4 Ringkasan Rata-rata Hasil Uji Keefektifan Harapan LKPD elektronik

Aspek KBK	Skor Maks.	LKPD ELEKTRONIK Ke-												Rata-rata	\bar{X} Skor (%)	Kategori
		I		II		III		IV		V		VI				
		\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%			
Interpretasi	14	14.00	100%	13.50	96%	14.00	100%	14.00	100%	14.00	100%	14.00	100%	13.92	99.40	Sangat baik
Analisis	10	8.67	87%	8.25	83%	9.17	92%	10.00	100%	9.33	93%	8.83	88%	9.04	90.42	Sangat baik
Evaluasi	20	18.00	90%	18.50	93%	19.00	95%	18.33	92%	18.33	92%	17.17	86%	18.22	91.11	Sangat baik
Inferensi	24	21.50	90%	18.17	76%	18.50	77%	20.67	86%	22.33	93%	19.00	79%	20.03	83.45	Baik
Eksplanasi	20	19.17	96%	19.33	97%	19.83	99%	19.67	98%	18.83	94%	20.00	100%	19.47	97.36	Sangat baik
Pengaturan diri	12	9.17	76%	11.60	97%	9.33	78%	12.00	100%	10.33	86%	8.83	74%	10.21	85.08	Sangat baik

KESIMPULAN

LKPD elektronik Konsep Sistem Sirkulasi memiliki kategori valid dengan skor 3,71 berdasarkan aspek pada instrumen yang divalidasi oleh para ahli. LKPD elektronik memiliki kepraktisan isi dengan kategori baik dengan skor 3,78 yang dinilai oleh 4 peserta didik kelas XI IPA 1 SMAN 3 Banjarmasin. Kepraktisan harapan LKPD elektronik memiliki kategori sangat baik dengan skor 98,00% berdasarkan respon 6 peserta didik kelas XI IPA 1 SMAN 3 Banjarmasin. Dan pada keefektifan harapan LKPD elektronik memiliki kategori sangat baik meliputi interpretasi sebesar 99,40% (sangat baik), analisis sebesar 90,42% (sangat baik), evaluasi sebesar 91,11% (sangat baik), inferensi sebesar 83,45% (baik), eksplanasi sebesar 97,36% (sangat baik), dan pengaturan diri sebesar 85,08% (sangat baik).

DAFTAR PUSTAKA

- Ango, B. (2013). *Development of Student Worksheets (LKPD) for Information and Communication Technology Subjects Based on Content Standards for Senior High School Class X Odd Semester*. Universitas Negeri Yogyakarta: Diperoleh dari <https://eprints.uny.ac.id/>.
- Arafah, S. F., Priyono, B., & Ridlo, S. (2012). Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis pada Materi Animalia. *Journal of Biology Education*, 1(1), 47-53.
- Astuti, P., Purwoko, P., & Indaryanti, I. (2017). Development of Worksheets to Practice Critical Thinking Skills in Mathematics Subjects in Class VII Junior High School. *Jurnal Gantang*, 2(2). 41-50.
- Azis, H. (2019). *Validity, Reliability, Practicality and Effectiveness of Printed Teaching Materials including Handouts, Modules and Books*. Diperoleh dari <https://osf.io/fcx9e>.
- Damayanti, S., Zaini, M., & Halang, B. (2022). Development of high school biology student worksheets based on critical thinking skills on the coordination system concept. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(1), 46-52.
- Facione, P. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purpose of Educational Assesment and Instruction "The Delphi Report" Excecutive Summary*. California: The California Academic Press.
- Fahmi, F., Fajeriadi, H., Irhasyuarna, Y., Suryajaya, S., & Abdullah, A. (2021, November). The practicality of natural science learning devices on the concept of environmental pollution with problem-solving learning models. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2104, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- Farkhati, A., & Sumarti, S., S. (2019). Implementation of Chemistry Learning Management Assisted by e-LKPD Integrated by Chemoentreprenurship to Analyze Students' Soft Skills. *Chemistry in Education, Universitas Negeri Semarang*. 8(2), 24-28.
- Febriyanti, E., Dewi, F., & Afrida. (2017). Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Solving pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal FKIP Universitas Jambi*. Diperoleh dari <https://repository.unja.ac.id/2742/>.
- Hafsah, Nadya R., J., Dedi Roehandi, & Purnawan (2016). Application of Electronic Module Learning Media to Improve Student Learning Outcomes in Mechanical Technology Subjects. *Journal of Mechanical Engineering Education*. 3(1), 62-66.
- Hairiani, K., Zaini, M., and Kaspul, K. (2016). Keterampilan Proses dan Keterampilan Kinerja Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah dalam Pembelajaran Konsep Sistem Sirkulasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. Vol. 2, pp. 719-724.

- Khairaty, Nurul Inayah., A. Mushawwir Taiyeb & Hartati. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah dengan Menggunakan *Three-Tier Test* di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonomp. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6 (1), 196-198.
- Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijssbers, G., Kirschner, P & Hoogveld, B. (2011) *The future of learning prepares for change*. JRC Luksemburg: Kantor Publikasi Uni Eropa.
- Sari, N.N, Zaini, M. Abdullah. (2018). Development Of Lesson Plan Instrument On Skeleton, Muscles And Simple Machine Topic For Junior High School: The Validity And The Practicality Test. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* e- ISSN: 2320–7388, p-ISSN: 2320–737X Volume 8, Issue 2 Ver. V (Mar. – Apr. 2018), PP 34-40 www.iosrjournals.org.
- Septikasari, R., & Frasandy, R., N. (2018). 21st Century 4C Skills in Basic Education Learning *Tarbiyah Al-awlad*, 8(2), 107-117.
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Electronic Learning Innovations and 21st Century Teacher Challenges. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, 2 (1), 97-104.
- Susanto, E., & Heri. R. (2016). Mathematics Learning Tools with PBL Characters to Develop HOTS for High School Students. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3 (2), 189-197.
- Trilling, B. & Fadel., C. (2009). *21st Century Skills: Learning for life in our times*. San Fansisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). *An introduction to educational design research*. Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007. Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO).
- Yani, A., & Ruhimat, M. (2018). *Teori dan Implementasi Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Zahroh, S. M. & Sudira, P. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Keterampilan Generik Komunikasi Negosiasi Siswa SMK Dengan Metode 4-D. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(3), 379-390.
- Zaini, H. M., & Jumirah, R. (2016). Development of Ecology Learning Objects to Improve Critical Thinking Skills for Madrasah Aliyah Students, *JPBI*, 2 (1) 39-47.
- Zaini, M. & Amintarti, S. (2021). The Validity of the Electronic LKPD Book Wetland Ecosystem Concepts to Improve Critical Thinking Skills of High School Students. *Prosiding Seminar Biologi IP2B V 2021*. Universitas Negeri Surabaya.
- Zaini, M. & Amintarti, S. (2022). Kualitas Buku LKPD Elektronik Konsep-Konsep Ekosistem Lahan Basah Jenjang SMA. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 7(2), 189-199.
- Zaini, M. Ita & F., Jannah (2019). Development of Lesson Plan Device Based on Inquiry Based Learning to improve Learning Outcome and Criticl Thingking Skill. *Journal of Physics: Conference Series*. Semarang.
- Zaini, M., Amintarti, S. R. I., Ajizah, A., Nadhira, D. M., Hariati, M., & Hidayati, H. (2020). Student Worksheets Microbial Concepts Based On Urban Wetlands to Improve Critical Thinking Skills at High School Levels. *Bio-Inoved: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 2(1), 53-63.
- Zulyusuri, Z., Sumarmin, R., & Miswati, M. (2017). Development of Science Literacy-Based Biology Questions for High School Students Class X Semestter 1. *Bioeducation Journal*. 1 (1), 88-94.