Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah *p-ISSN 2623-1611*
Volume 7 Nomor 2 Halaman 189-199 April 2022 *e-ISSN 2623-1980*

KUALITAS BUKU LKPD ELEKTRONIK KONSEP-KONSEP EKOSISTEM LAHAN BASAH JENJANG SMA

Muhammad Zaini*; Sri Amintarti
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM.
*Penulis Korespondensi: muhammadzaini@ulm.ac.id

Abstrak: Penelitian pengembangan bertujuan mengevaluasi kepraktisan dan keefektifan buku e-LKPD konsep-konsep ekosistim lahan basah jenjang SMA. Penelitian menggunakan model Tessmer, yakni uji pakar, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Penelitian sebelumnya dilaksanakan uji pakar menghasilkan e-LKPD yang valid. Uji perorangan untuk menentukan kepraktisan isi, uji kelompok kecil untuk menentukan kepraktisan harapan dan keefektifan harapan, uji lapangan untuk menentukan kepraktisan actual dan keefektifan actual. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan (Juli-Desember 2021) di SMA Negeri 1 Sungai Tabuk Kabupaten Banjar. Subjek penelitian uji perorangan tiga orang peserta didik, uji kelompok kecil empat orang peserta didik dan satu orang guru mitra, uji lapangan 18 orang peserta didik dan tiga orang guru mitra. Instrumen untuk mengevaluasi kepraktisan isi berupa pendapat peserta didik terhadap struktur buku e-LKPD Kepraktisan harapan dan kepraktisan actual berupa masukan dan pendapat ketika menggunakan buku e-LKPD Keefektifan harapan dan keefektifan actual menggunakan butir-butir soal berorientasi kegiatan yang dimuat dalam buku e-LKPD Hasil penelitian diperoleh 1) buku e-LKPD sudah baik (memiliki daya tarik), 2) mudah digunakan berdasarkan respon peserta didik ketika menggunakan buku ini, yakni a) kemudahan mempelajari isi buku, b) kejelasan perintah yang diberikan, c) ketersedian waktu, d) cara membelajarkan dan sumber belajar, dan e) ketertarikan bahan pelajaran. 3) mampu mengukur keterampilan berpikir kritis dan hasilnya sangat baik yakni a) interpretasi, b) analisis, c) evaluasi, d) inferensi, e) eksplanasi, dan f) pengaturan diri. Hasil penelitian ini juga konsisten ketika dilakukan uji lapangan. Berdasarkan hasil penelitian prototipe e-LKPD dapat digunakan di kelas X SMA.

Kata kunci: kepraktisan, keefektifan, e-LKPD, ekosistem lahan basah, penelitian pengembangan.

1. PENDAHULUAN

Hasil *workshop National Research Council* (NRC) tahun 2007 tentang keterampilan abad ke-21, menetapkan lima keterampilan yang perlu ditingkatkan yakni adaptasi, keterampilan komunikasi kompleks, keterampilan *problem solving* non rutin, manajemen diri/pengembangan diri, dan sistem berpikir (*National Research Council,* 2008). Hasil *workshop* selanjutnya berfokus pada tiga keterampilan yakni 1) keterampilan berpikir kritis (*problem solving* non rutin, berpikir kritis, berpikir sistem), 2) keterampilan interpersonal (komunikasi yang kompleks, keterampilan sosial, kerja sama tim, sensitivitas budaya, keragaman), 3) keterampilan intrapersonal (manajemen diri, manajemen waktu, pengembangan diri, pengaturan diri, kemampuan beradaptasi, dan fungsi eksekutif). Ketiga keterampilan ini menjadi focus utama dalam pembelajaran abad ke-21.

Menurut hasil studi TIMSS kemampuan sains peserta didik Indonesia rendah. Apalagi implementasinya dalam bentuk literasi sains lebih rendah lagi dan belum menunjukkan adanya peningkatan. Hal penting yang perlu segera dilakukan adalah bagaimana merancang pembelajaran dan melakukan penilaian yang mampu menstimulasi meningkatnya literasi sains. Mencermati kondisi seperti ini, sudah saatnya guru meninggalkan kaidah mengajar *(to teach*) menjadi membelajarkan *(to learn*), baik konsep (*content standard*) maupun proses (*working scientifically*) (Ridwan, 2010).

Menurut OECD PISA (2015) uji coba soal-soal kognitif yang bertujuan mengukur literasi sains disajikan dalam dua kelompok yakni 1) unit *standard*, yang terdiri dari bahan statis termasuk teks, grafik, tabel, dan grafik dan pertanyaan terkait, dan 2) unit interaktif, yang meliputi bahan stimulus interaktif dan pertanyaan terkait. Unit standar menuntut pengalaman belajar melalui kerja ilmiah dan unit interaktif menuntut peserta didik literasi teknologi. Kedua kemampuan ini yang harus dipacu agar para peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi. Salah satu cara yang mungkin dapat membantu meningkatkan literasi sains dan teknologi adalah melaksanakan pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) bersifat kontekstual sesuai kondisi lingkungan lahan basah.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Rencana Induk Penelitian Universitas Lambung Mangkurat 2016-2020 menetapkan capaian tahun 2015-2019 tersedianya sumber daya unggul dalam bidang lahan basah. Salah satu strategi yang ditempuh adalah mengarahkan topik pembelajaran ekosistem lahan basah sebagai bahan pembelajaran peserta didik.

Singh & Rahman (2012) menjelaskan sebuah program pendidikan lingkungan harus memiliki tujuan yang berkaitan dengan penciptaan kesadaran, akumulasi pengetahuan, sikap positif, keterampilan memecahkan masalah dan partisipasi masyarakat. Volk & Cheak (2003) menjelaskan pendidikan lingkungan digunakan untuk mengukur Keterampilan Berpikir Kritis (KBK). Mereka menggunakan *Critical Thinking Test of Environmental Education* (CTTEE) dengan membuat kesimpulan, membuat inferensi dan mengidentifikasi bias. Bilamana perolehan pengetahuan dan keterampilan dirancang dengan membelajarkan ekosistem lahan basah, maka keterampilan berpikir dapat diakomodasikan. Baik KBK, berpikir kreatif, maupun berpikir tingkat tinggi, ketiganya merupakan sarana untuk memperbaiki kemampuan berpikir peserta didik.

Penelitian-penelitian pengembangan bahan ajar (modul, perangkat RPP, buku, LKPD, media pembelajaran) sudah pernah dilaporkan. Hasil penelitian berupa modul keragaman ikan di kawasan *mangrove* (Abdunor, 2014). Tumbuhan *mangrove* yang berpotensi sebagai bahan makanan (Ripani, 2014). Keanekaragaman burung di hutan *mangrove* (Hesty, 2014). Konservasi tumbuhan *mangrove* (Febrina, 2014), dan pengembangan modul ekowisata (Zaini & Dian, 2016).

Penelitian lain yang bertujuan mengembangkan potensi sumber daya manusia dirintis melalui studi pendahuluan pendidikan lingkungan di sekolah dasar (Zaini, *et al*., 2010), dilanjutkan dengan penelitian lainnya melalui pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi hutan *mangrove* (Zaini & Asnida, 2015).

Lembar kerja peserta didik yang memuat Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) mutlak diperlukan, agar peserta didik memiliki keterampilan kognitif dalam menghadapi kehidupan sehari-hari. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melaksanakan penelitian pengembangan untuk menghasilkan e-LKPD yang berkualitas. Tahapan-tahapan perbaikan melalui mikro siklus untuk menghasilkan sebuah prototipe (Tessmer, 1993).

Produk akhir hasil pengembangan memiliki kriteria valid, praktis dan efektif (*high quality intervention*) (Plomp & Nieveen, 2007). e-LKPD hasil pengembangan berpotensi mendukung proses pembelajaran biologi pada abad ini. Melalui e-LKPD, tagihan KBK dapat dilaksanakan melalui jawaban-jawaban peserta didik dalam mengerjakan tugas tadi.

Menggali KBK melalui e-LKPD dilandasi oleh teori belajar konstruktivisme. Dwiyogo (2018) menjelaskan teori konstruktivisme membahas mengenai bagaimana proses terbentuknya pengetahuan manusia. Menurut teori ini, pembentukan pengetahuan terjadi sebagai hasil konstruksi (pengetahuan) manusia atas realitas yang dihadapinya, sehingga menjadi cikal bakal untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Prastowo (2015) menjelaskan LKPD sebagai bahan ajar berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD merupakan panduan melatihkan pengembangan aspek kognitif melalui eksperimen atau demonstrasi (Trianto, 2008). LKPD merupakan panduan bagi peserta didik dalam memahami keterampilan proses dan konsep-konsep materi yang sedang dan akan dipelajari (Astuti & Setiawan (2013).

Fannie (2014) menyatakan LKPD merupakan salah satu alternatif pembelajaran untuk memperkaya konsep-konsep yang dipelajari. LKPD menjadi sarana memperdalam KBK peserta didik. Sekarang LKPD tidak hanya sebagai bahan ajar cetak, namun sudah dalam bentuk elektronik.

Berpikir kritis berarti berpikir secara mendalam tentang masalah atau fenomena-fenomena yang dijelaskan dalam pembelajaran (Glaser, 1980; Fisher, 2012). Di era globalisasi beragam informasi dapat diperoleh dan diakses melalui media. Informasi beragam dapat mengandung hal positif dan negatif, secara langsung atau tidak, namun berpengaruh kepada peserta didik (Anindyta & Suwarjo, 2014). Susanto (2013) menjelaskan peserta didik harus memiliki keterampilan hidup, bersikap dan berperilaku adaptif dalam menghadapi tantangan secara efektif.

Berpikir kritis merupakan pengembangan keterampilan kognitif peserta didik (Schafersman, 1991). Ketika peserta didik mengerjakan tugas-tugas dari LKPD, mereka telah mengembangkan KBK, sedangkan

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

pesan yang tersimpan dalam memori peserta didik merupakan kemampuan berpikir kritis yang dapat ditagih melalui tes.

Pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik menuntut keahlian guru dalam mengelola pembelajaran. Pembelajaran biologi kaya dengan penemuan dan penyelidikan. Jika konsep-konsep biologi digunakan dalam menyusun e-LKPD, ini menentukan keberhasilan pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kemampuan berpikir kritis menjadi penting dalam proses pembelajaran karena dapat melatih peserta didik untuk membuat keputusan dari berbagai sudut pandang secara cermat, teliti, dan logis (Sari, 2012). Jika kemampuan berpikir kritis ditanamkan dan dikembangkan pada diri peserta didik, maka akan terbentuk sumber daya manusia yang cerdas dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, proses pembelajaran di sekolah, sebaiknya melatih peserta didik untuk menggali kemampuan dan keterampilan dalam mencari, mengolah dan menilai berbagai informasi secara kritis.

Soal-soal kognitif yang bertujuan mengukur literasi sains berkaitan dengan kemampuan menelaah teks, grafik, tabel, dan grafik dan stimulus interaktif (OECD *Programme for International Student Assessment*, 2015). Kemampuan ini merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, meliputi tiga aspek yakni analisis, evaluasi dan kreasi (Pohl, 2000). Keterampilan melakukan analisis dan evaluasi merupakan KBK dan keterampilan berkreasi adalah keterampilan berpikir kreatif.

Cara yang dirasa efektif untuk mengembangkan KBK adalah dengan memasukkannya menjadi bagian dari setiap pelajaran. Mengajar berpikir kritis adalah proses yang berkelanjutan. Hal ini tidak bisa terbatas pada sesi kelas saja, akan tetapi harus dimasukkan melalui berbagai pertanyaan, pelajaran, dan kegiatan yang berfokus pada tingkat kemampuan berpikir yang lebih tinggi (Reddington, 2012).

Facione (1998) menjelaskan ada beberapa keahlian yang dapat dikategorikan sebagai bagian dari KBK. Keahlian tersebut ialah keahlian dalam interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, menjelaskan, dan penilaian diri sendiri. Apabila peserta didik telah menguasai salah satu di antara keahlian tersebut maka ia telah mengarah pada kemampuan berpikir kritis meskipun masih belum memenuhi semua keahlian.

Mempelajari konsep-konsep ekosistem lahan basah menggunakan e-LKPD, bukan sesuatu yang aneh. Namun menjadi tidak biasa jika dilakukan secara daring. Apalagi tuntutannya untuk meningkatkan KBK peserta didik. Oleh karena itu kemandirian peserta didik sangat ditekankan untuk melaksanakan pembelajaran dengan baik di masa pandemi ini. Berdasarkan SKL biologi SMA konsep-konsep buku e-LKPD adalah 1) plantae,2) animalia, 3) ekosistem, dan 4) perubahan lingkungan.

Lahan basah adalah wilayah-wilayah di mana tanahnya jenuh dengan air, baik bersifat permanen (menetap) atau musiman. Lahan basah adalah suatu wilayah yang tergenang air, baik alami maupun buatan, tetap atau sementara, mengalir atau tergenang, tawar asin atau payau, termasuk di dalamnya wilayah laut yang kedalamannya < 6 m pada waktu air surut paling rendah. Lahan basah di Provinsi Kalimantan Selatan mudah dijumpai seperti sungai, persawahan, dan bagian lainnya baik terendam secara monoton, maupun berkala. Beberapa vegetasi baik tingkat rendah maupun tingkat tinggi juga dengan mudah ditemukan lengkap dengan keragamannya.

Peserta didik dapat berinteraksi dengan lingkungan alami, atau menjadikan lingkungan sebagai sumber belajar biologi. Dunia tumbuhan, hewan, ekosistemnya dan perubahannya dapat dipelajari dengan memanfaatkan lahan basah seperti ekosistem sawah dan sekitarnya. Peserta didik melaksanakan pembelajaran kontekstual, karena mereka tinggal di lahan basah dan keragaman lingkungannya.

Penelitian pengembangan LKPD sudah pernah dilaporkan, begitu juga pengembangan bahan ajar lainnya. Meskipun berbeda objek, namun ada kesamaan focus penelitian, yakni KBK. Zaini & Jumirah (2016) melaporkan perangkat pembelajaran sekurang-kurangnya sudah valid. Praktis digunakan karena keterlaksanaan RPP sangat baik dan peserta didik menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran. Efektif berdasarkan 1) hasil belajar telah tuntas, 2) proses belajar sangat baik, 3) berpikir kritis peserta didik juga baik, 4) keterampilan sosial (bekerja sama dan menyumbang ide) sangat baik, 5) aktivitas peserta didik baik, dan 6) aktivitas guru sangat baik.

Angkowati *et al*. (2018) melaporkan 1) hasil belajar kognitif peserta didik telah tuntas, 2) hasil KBK sangat baik, 3) sikap peserta didik (peduli dan memberikan respon) sangat baik, 4) keterampilan social (bekerjasama dan menyumbang gagasan sangat baik, dan 5) respon peserta didik tergolong baik. Zaini (2019) melaporkan LKPD efektif digunakan karena KBK peserta didik kategori baik berdasarkan

mendefinisikan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

Zaini (2018) melaporkan 1) hasil belajar peserta didik (produk dan proses) baik, 2) keterampilan kinerja peserta didik sangat baik, 3) perilaku berkarakter (disiplin dan tanggap) sangat baik, 4) keterampilan social (kolaborasi dan menyumbang gagasan) sangat baik, dan 5) KBK peserta didik baik. Sari *et al*. (2018) melaporkan perangkat pembelajaran valid dan praktis digunakan karena guru mitra mampu melaksanakan pembelajaran dan peserta didik memberi respon dengan baik.

Maslyni *et al.* (2018) melaporkan modul IPA berwawasan lingkungan dengan konsep pencemaran dan persampahan dinilai efektif berdasarkan 1) rata-rata KBK kategori baik, 2) rata-rata hasil belajar peserta didik juga baik, 3) hasil belajar kognitif dengan N-Gain kategori tinggi. Rezeki *et al*. (2017) melaporkan 1) pembelajaran berbasis inkuiri berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif produk, 2) berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif proses, 3) berpengaruh terhadap kemampuan menganalisis, 4) berpengaruh terhadap kemampuan mengevaluasi. dan 5) tidak berpengaruh terhadap kemampuan mengaplikasi.

Zaini *et al.* (2018) melaporkan bahwa sikap peserta didik selama proses pembelajaran dalam keadaan baik kategori dilihat dari parameter perilaku karakter (kerjasama dan apresiasi kepada teman). Keterampilan sosial dari peserta didik juga termasuk dalam kategori baik dilihat dari pertanyaan yang diajukan indikator.

Zaini *et al.* (2018) melaporkan instrumen RPP efektif digunakan berdasarkan hasil belajar kognitif peserta didik yang baik, KBK sangat baik, hasil penilaian perilaku dan keterampilan sosial kategori baik, begitu juga aktivitas peserta didik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, masih ada celah yang harus dilengkapi yakni sebuah buku e-LKPD dengan mengkompilasi suplemen penelitian pengembangan LKPD sebelumnya, namun belum berbentuk e-LKPD. Atas dasar ini dikemukakan pertanyaan penelitian bagaimana kualitas buku e-LKPD konsep-konsep ekosistem lahan basah jenjang SMA?

2. METODE

Penelitian pengembangan menggunakan Model Tessmer, terdiri atas empat mikro siklus yakni uji pakar, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Penelitian difokuskan pada uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Hasil penelitian sebelumnya tentang e-LKPD konsep plantae, animalia, ekosistem, dan perubahan lingkungan kategori valid. Produknya e-LKPD draft 1, yang siap dilakukan uji kepraktisan dan keefektifan.

Uji perorangan untuk menentukan kepraktisan isi, uji kelompok kecil untuk menentukan kepraktisan harapan dan keefektifan harapan, uji lapangan untuk menentukan kepraktisan actual dan keefektifan actual. Konsep-konsep ekosistem lahan basah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsep-konsep Ekosistem Lahan Basah yang Diujikan melalui Evaluasi Formatif.

No.	Konsep-konsep Ekosistem Lahan Basah	Jumlah e-LKPD (buah)
1.	Plantae	4
2.	Animalia (sub konsep vertebrata)	5
3.	Ekosistem	3
4.	Perubahan lingkungan	4
	Total	16

Penelitian dilaksanakan selama enam bulan (Juli-Desember 2021) di SMA Negeri 1 Sungai Tabuk Kabupaten Banjar. Subjek penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Subjek Penelitian Masing-masing Mikro Siklus.

Mikro Siklus	Tujuan	Peserta Didik (orang)	Guru Mitra (orang)
Uji perorangan	Daya tarik	3	--
Uji kelompok kecil	Kepraktisan harapan dan keefektifan harapan	4	1

Uji lapangan	Kepraktisan actual dan keefektifan actual	18	3

Instrumen untuk mengevaluasi kepraktisan isi berupa masukan dan pendapat peserta didik terhadap struktur buku e-LKPD menggunakan rentang 1-4. (4 = sangat baik, 3 = baik, 2 = kurang baik, dan 1 = tidak baik). Kepraktisan harapan dan kepraktisan actual berupa masukan dan pendapat ketika menggunakan buku e-LKPD dengan rentang 1-100, dan keputusan akhir menggunakan kategori baik sekali (76-100%), baik (51-75%), cukup (26-50%), kurang baik (< 25%). Keefektifan harapan dan keefektifan actual adalah keterampilan berpikir kritis menggunakan rata-rata skor peserta didik dan guru, dengan kategori baik sekali (76-100%), baik (51-75%), cukup (26-50%), kurang baik (< 25%).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Ringkasan hasil uji kepraktisan isi melalui uji perorangan, yakni pendapat peserta didik terhadap struktur buku e-LKPD draft 1 disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menjelaskan buku e-LKPD sudah baik (memiliki daya tarik). hasilnya adalah e-LKPD draft 2. Ada sembilan aspek yang diminta pendapat kepada peserta didik, tiga aspek di antaranya merupakan penciri unggul buku ini yakni 1) mencantumkan indicator pembelajaran, 2) kejelasan petunjuk melaksanakan tugas, dan 3) kejelasan maksud pencantuman foto pada cover.

Berkenaan dengan keunggulan temuan penelitian buku e-LKPD, pencantuman indicator pembelajaran memberi arah operasional pencapaian tujuan pembelajaran yang diamanatkan kurikulum 2013. Dikemukakan kembali bahwa peserta didik tidak didampingi guru dalam pembelajaran karena masih dalam suasana pandemic covid-19. Interaksi pembelajaran masih memungkinkan karena menggunakan e-LKPD *liveworksheet.*

Kejelasan petunjuk melaksanakan tugas juga berkontribusi terhadap daya tarik menggunakan e-LKPD ini. Kejelasan maksud pencantuman foto pada cover sebagai penciri e-LKPD memiliki daya tarik lainnya. Aspek-aspek untuk menentukan kepraktisan isi juga berkenaan dengan daya tarik (*interesting*). Dengan demikian struktur buku e-LKPD draft 2 berhasil diperoleh. Selanjutnya menentukan kepraktisan harapan dan keefektifan harapan melalui uji kelompok kecil untuk menghasilkan e-LKPD draft 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Kepraktisan Isi.

No.	Aspek	Plantae				Animalia					Ekosistem			Perub. Lingkungan				Kategori
		P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5	E1	E2	E3	L1	L2	L3	L4	
1.	Setiap bagian yang dipelajari mudah dipahami.	3,33	3,67	4,00	3,67	3,33	3,67	4,00	4,00	4,00	3,67	3,67	3,67	3,67	4,00	4,00	4,00	Baik
2.	Mencantumkan indikator atau tujuan pembelajaran.	3,67	3,67	3,33	4,00	3,67	3,67	3,67	3,67	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	Sangat Baik
3.	Mencantumkan pokok materi.	3,67	4,00	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,33	3,67	4,00	3,67	3,67	4,00	4,00	4,00	4,00	Baik
4.	Petunjuk penggunaan dan cara melaksanakan tugas sudah jelas.	3,67	4,00	3,67	4,00	4,00	3,33	3,33	3,67	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,67	3,33	4,00	Sangat Baik
5.	Keseluruhan isi lengkap berdasarkan urutan logis.	3,33	3,67	3,67	3.67	3,33	3,33	3,67	3,33	4,00	3,33	3,33	3,67	3,33	3,67	3,67	3,67	Baik
6.	Kata-kata yang digunakan mudah dipahami.	4,00	4,00	3,67	4,00	3,33	3,67	3,00	3,67	3,33	3,33	4,00	3,67	3,67	3,33	3,67	3,67	Baik
7.	Gambar kualitasnya bagus dan dapat dipahami maksudnya.	3,33	3,67	4,00	4,00	3,67	3,67	3,67	3,33	3,33	3,67	3,33	3,33	4,00	3,67	4,00	4,00	Baik
8.	Kesalahan ketik atau tata bahasa tidak ditemukan.	3,33	3,67	3,67	3,67	3,67	3,33	3,33	3,67	3,33	4,00	3,33	4,00	4,00	4,00	3,67	3,67	Baik
9.	Foto pada cover jelas dan dapat dipahami maksudnya.	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,67	4,00	3,67	4,00	4,00	4,00	3,33	3,67	4,00	Sangat Baik

Keterangan:
Kategori: 4 (sangat baik); 3 -< 4 (baik); 2 -< 3 (kurang baik); 1 -< 2 (tidak baik).
P1 (Tumbuhan Lumut); P2 (Tumbuhan Paku); P3 (Tumbuhan Biji Terbuka); P4 (Tumbuhan Biji Tertutup).
A1 (Pisces); A2(Amphibia); A3 (Reptilia); A4 (Aves); A5 (Mamalia).
E1 (Komponen Ekosistem); E2 (Aliran Energi); E3 (Daur Biogeokimia).
L1 (Pencemaran Udara); L2 (Pencemaran Tanah); L3 (Pencemaran Air); L4 (Daur Ulang Limbah).

Ringkasan hasil kepraktisan harapan melalui uji kelompok kecil berkenaan dengan kemudahan penggunaan buku e-LKPD draft 3 disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menjelaskan buku e-LKPD draft 3 dinyatakan sangat baik, artinya (mudah digunakan). Keputusan ini berdasarkan respon peserta didik ketika menggunakan buku ini berdasarkan lima aspek kepraktisan harapan.

Kepraktisan harapan yang diperoleh menjadi salah satu rekomendasi untuk menghasilkan buku e-LKPD draft 4. Selanjutnya dilakukan penentuan keefektifan harapan juga melalui uji kelompok kecil. Ringkasan hasil keefektifan harapan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menjelaskan hasil uji keefektifan harapan sangat baik, ini merupakan rekomendasi lainnya untuk menghasilkan buku e-LKPD draft 3. Langkah selanjutnya adalah menentukan kepraktisan actual dan keefektifan actual untuk menghasilkan prototipe buku e-LKPD. Di sini ditegaskan kembali bahwa instrument yang digunakan untuk menentukan kepraktisan actual dan keefektifan actual menggunakan instrument untuk menentukan kepraktisan harapan dan keefektifan harapan.

Ringkasan hasil kepraktisan aktual melalui uji lapangan berkenaan dengan konsistensi kemudahan penggunaan buku e-LKPD draft 3 disajikan pada Tabel 6. Tabel 6 menjelaskan buku e-LKPD draft 3 dinyatakan sangat baik, artinya (mudah digunakan). Keputusan ini berdasarkan respon peserta didik ketika menggunakan buku ini berdasarkan lima aspek kepraktisan harapan.

Ringkasan hasil keefektifan aktual melalui uji lapangan berkenaan dengan konsistensi perolehan KBK disajikan pada Tabel 7. Tabel 7 menjelaskan buku e-LKPD mampu mengukur KBK, dan sejalan dengan hasil keefektifan harapan. Jadi buku e-LKPD merupakan sebuah prototipe, yang dihasilkan melalui penelitian pengembangan.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Kepraktisan Harapan (dalam %).

No.	Aspek	Plantae				Animalia					Ekosistem			Perub. Lingkungan				Rata-rata	Kategori
		P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5	E1	E2	E3	L1	L2	L3	L4		
1.	Isi mudah dipelajari dan dipahami	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Sangat Baik
2.	Perintah yang diberikan untuk memperoleh keterampilan (seperti mengamati, percobaan, dsb) dapat dipahami maksudnya.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100	75	100	50	93,37	Sangat Baik
3.	Waktu untuk mempelajari cukup tersedia.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100	96,87	Sangat Baik
4.	a) Isi yang berkaitan dengan (peralatan, cara, sumber bahan) sudah dikenal sebelumnya.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Sangat Baik
	b) Cara membelajarkan (seperti perintah/tugas) sudah pernah dilaksanakan sebelumnya.	100	75	75	75	75	100	100	100	100	75	75	75	75	75	50	100	85,93	Sangat Baik
	c) Sumber belajar menyenangkan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Sangat Baik
5.	Bahan pembelajaran menarik untuk dipelajari	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Sangat Baik

Keterangan:
Kategori 85,00– 100,00% (sangat baik), 70,00 - < 85,00% (baik), 50,00 –< 70,00% (kurang baik), 00,00 - < 50,00 (tidak baik)
P1 (Tumbuhan Lumut); P2 (Tumbuhan Paku); P3 (Tumbuhan Biji Terbuka); P4 (Tumbuhan Biji Tertutup).
A1 (Pisces); A2(Amphibia); A3 (Reptilia); A4 (Aves); A5 (Mamalia).
E1 (Komponen Ekosistem); E2 (Aliran Energi); E3 (Daur Biogeokimia).
L1 (Pencemaran Udara); L2 (Pencemaran Tanah); L3 (Pencemaran Air); L4 (Daur Ulang Limbah).

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji Keefektifan Harapan (dalam %).

Aspek KBK	Skor	Plantae				Animalia					Ekosistem			Perub. Lingkungan				Kategori
		P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5	E1	E2	E3	L1	L2	L3	L4	
Interpretasi	14	100	100	95	91	86	86	86	86	86	98	79	-	90	90	95	96	Sangat Baik
Analisis	10	80	90	97	100	100	100	100	100	100	100	-	98	100	80	95	100	Sangat Baik
Evaluasi	20	100	100	94	75	90	90	90	90	90	90	90	90	95	95	100	100	Sangat Baik
Inferensi	24	99	92	96	92	95	95	95	95	95	89	78	91	89	86	91	84	Sangat Baik
Eksplanasi	20	94	93	100	80	92	92	92	92	92	75	80	92	100	100	100	100	Sangat Baik
Pengaturan diri	12	100	100	87	96	81	81	81	81	81	96	87	100	100	100	100	100	Baik

Keterangan:
Kategori 85,00– 100,00% (sangat baik), 70,00 - < 85,00% (baik), 50,00 –< 70,00% (kurang baik), 00,00 - < 50,00 (tidak baik)
P1 (Tumbuhan Lumut); P2 (Tumbuhan Paku); P3 (Tumbuhan Biji Terbuka); P4 (Tumbuhan Biji Tertutup).
A1 (Pisces); A2(Amphibia); A3 (Reptilia); A4 (Aves); A5 (Mamalia).
E1 (Komponen Ekosistem); E2 (Aliran Energi); E3 (Daur Biogeokimia).
L1 (Pencemaran Udara); L2 (Pencemaran Tanah); L3 (Pencemaran Air); L4 (Daur Ulang Limbah).

Tabel 6. Ringkasan Hasil Uji Kepraktisan Aktual (dalam %).

No.	Aspek	Plantae				Animalia					Ekosistem			Perub. Lingkungan				Rata-rata	Kategori
		P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5	E1	E2	E3	L1	L2	L3	L4		
1.	Isi mudah dipelajari dan dipahami	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Sangat Baik
2.	Perintah yang diberikan untuk memperoleh keterampilan (seperti mengamati, percobaan, dsb) dapat dipahami maksudnya.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	100	90	90	100	97,50	Sangat Baik
3.	Waktu untuk mempelajari cukup tersedia.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Sangat Baik
	a) Isi yang berkaitan dengan (peralatan, cara, sumber bahan) sudah dikenal sebelumnya.	90	100	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	90	96,25	Sangat Baik
4.	b) Cara membelajarkan (seperti perintah/tugas) sudah pernah dilaksanakan sebelumnya.	70	100	100	100	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96,56	Sangat Baik
	c) Sumber belajar menyenangkan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	99,37	Sangat Baik
5.	Bahan pembelajaran menarik untuk dipelajari	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	100	100	98,12	Sangat Baik

Keterangan:
Kategori 85,00– 100,00% (sangat baik), 70,00 - < 85,00% (baik), 50,00 –< 70,00% (kurang baik), 00,00 - < 50,00 (tidak baik)
P1 (Tumbuhan Lumut); P2 (Tumbuhan Paku); P3 (Tumbuhan Biji Terbuka); P4 (Tumbuhan Biji Tertutup).
A1 (Pisces); A2(Amphibia); A3 (Reptilia); A4 (Aves); A5 (Mamalia).
E1 (Komponen Ekosistem); E2 (Aliran Energi); E3 (Daur Biogeokimia).
L1 (Pencemaran Udara); L2 (Pencemaran Tanah); L3 (Pencemaran Air); L4 (Daur Ulang Limbah).

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Keefektifan Aktual (dalam %).

Aspek KBK	Skor	Plantae				Animalia					Ekosistem			Perub. Lingkungan				Kategori
		P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5	E1	E2	E3	L1	L2	L3	L4	
Interpretasi	14	88	88	78	77	100	85	90	84	86	93	79	-	89	82	82	81	Sangat Baik
Analisis	10	85	79	83	92	97	100	95	100	100	100	-	93	80	84	96	100	Sangat Baik
Evaluasi	20	62	71	88	55	94	-	-	-	-	92	92	91	94	92	93	95	Sangat Baik
Inferensi	24	85	85	87	84	91	94	89	93	93	90	87	90	89	86	91	83	Sangat Baik
Eksplanasi	20	77	81	94	85	95	97	99	100	96	81	80	90	93	95	94	94	Sangat Baik
Pengaturan diri	12	80	82	87	96	98	94	92	95	95	94	95	96	95	93	88	90	Sangat Baik

Keterangan:
Kategori 85,00– 100,00% (sangat baik), 70,00 - < 85,00% (baik), 50,00 –< 70,00% (kurang baik), 00,00 - < 50,00 (tidak baik)
P1 (Tumbuhan Lumut); P2 (Tumbuhan Paku); P3 (Tumbuhan Biji Terbuka); P4 (Tumbuhan Biji Tertutup).
A1 (Pisces); A2(Amphibia); A3 (Reptilia); A4 (Aves); A5 (Mamalia).
E1 (Komponen Ekosistem); E2 (Aliran Energi); E3 (Daur Biogeokimia).
L1 (Pencemaran Udara); L2 (Pencemaran Tanah); L3 (Pencemaran Air); L4 (Daur Ulang Limbah).

Berdasarkan hasil penelitian dikemukakan inferensi 1) Buku e-LKPD sudah baik (memiliki daya tarik). 2) Mudah digunakan berdasarkan respon peserta didik ketika menggunakan buku ini, yakni a) kemudahan mempelajari isi buku, b) kejelasan perintah yang diberikan, c) ketersedian waktu, d) cara membelajarkan dan sumber belajar, dan e) ketertarikan bahan pelajaran. 3) Mampu mengukur KBK dan hasilnya sangat baik yakni a) interpretasi, b) analisis, c) evaluasi, d) inferensi, e) eksplanasi, dan f) pengaturan diri. Hasil penelitian ini juga konsisten ketika dilakukan uji lapangan. Berdasarkan hasil penelitian prototipe e-LKPD dapat digunakan di kelas X SMA.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Daya Tarik e-LKPD

Buku e-LKPD sudah baik (memiliki daya tarik), hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya, meskipun dengan jenis bahan ajar yang berbeda (Andriyani, 2018; Arafah *et al*., 2012; Farkhati & Sumarti, 2019; Febrianty *et al.,* 2017; Hariati *et al.,* 2020; Hidayati *et al.*, 2020; Husna *et al.*, 2021; Rahimah *et al.*, 2020; Sari *et al*., 2019; Zaini & Jumirah, 2016). e-LKPD yang dikembangkan memiliki daya tarik. Objek penelitian ini e-LKPD, merupakan salah satu bahan ajar. Penelitian serupa menggunakan bahan ajar berbeda juga juga memiliki daya tarik seperti dilaporkan sebelumnya (Mardhatillah *et al.,* 2020; Husna *et al.,* 2021; Hariati *et al,* 2020). Objek penelitian LKPD non eletronik juga memiliki daya tarik (Mardhatillah *et al.,* 2020; Hariati *et al,* 2020).

Meskipun penggunaan e-LKPD sebagai bahan ajar pada masa pandemi terdapat beberapa hambatan, seperti beberapa peserta didik tidak memiliki HP, fasilitas HP dan koneksi internet yang terbatas, orang tua sibuk tidak bisa mendampingi anak belajar, HP yang digunakan milik orang tua, sehingga

pengumpulan tugas menjadi terlambat. Pemantauan karakter jujur dalam mengerjakan evaluasi juga terkendala. Namun diharapkan pembelajaran menggunakan e-LKPD peserta didik menjadi lebih bersemangat dalam belajar, dan pada gilirannya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif berpikir kritis. Penelitian dalam suasana pandemi sehingga tidak memungkinkan dilaksanakan pembelajaran tatap muka, oleh karena itu, e-LKPD menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi kendala tersebut (Fahmi & Wanarti, 2016). Sekalipun difasilitasi e-LKPD namun peserta didik masih menemui beberapa kendala seperti jaringan internet, kemampuan ICT dan literasi peserta didik yang masih terbatas, fasilitas media komunikasi yang terbatas dan kemampuan peserta didik untuk memahami materi.

Lembar kerja peserta didik elektronik ini memiliki keunggulan pada aspek foto pada cover dikenal oleh peserta didik. Foto-foto cover depan setiap e-LKPD mudah dikenal karena sebagian besar terdapat di lingkungan sekitar. Wahyuningsih (2011) menjelaskan penggunaan media seperti gambar maupun foto sangat membantu dalam proses pembelajaran karena membuat peserta didik termotivasi dan aktif dalam proses pembelajaran, sehingga materi pembelajaran dengan mudah dipahami.

3.2.2 Kemudahan Penggunaan e-LKPD

Mudah digunakan berdasarkan respon peserta didik ketika menggunakan buku ini, yakni a) kemudahan mempelajari isi buku, b) kejelasan perintah yang diberikan, c) ketersedian waktu, d) cara membelajarkan dan sumber belajar, dan e) ketertarikan bahan pelajaran. Buku e-LKPD memiliki daya tarik dan mudah digunakan, temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Widiyani *et al*., 2021; Muhiddin, 2021; Putri *et al*., 2021; Erina *et al.,* 2021; Fitriani *et al*., 2021; Amalia *et al.,* 2021; Sari *et al*., 2018). Daya tarik dapat diartikan kepraktisan isi karena berkaitan dengan salah satu mikro siklus yang digunakan dalam penelitian pengembangan (Erina *et al.,* 2021; Fitriani *et al*., 2021). Daya tarik bisa juga diartikan kelayakan (Widiyani *et al*., 2021; Marzuki & Muhiddin, 2021; Putri *et al*., 2021).

Mudah digunakan (memiliki kepraktisan harapan) artinya buku e-LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran, sekalipun dilakukan oleh pengembang. Temuan ini selalan dengan laporan penelitian sebelumnya (Marzuki & Muhiddin, 2021; Erina *et al.,* 2021; Amalia *et al.,* 2021).
Temuan-temuan penelitian pengembangan merupakan sebuah jaminan mutu, karena model ini tidak mengijinkan melanjutkan ke tahap berikutnya bilamana dijumpai hasil di bawah ketentuan yang disepakati pada rubrik penelitian. Jadi remedial selalu terbuka pada setiap mikro siklus.

3.2.3 Kemampuan Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis.

Mampu mengukur KBK dan hasilnya sangat baik yakni a) interpretasi, b) analisis, c) evaluasi, d) inferensi, e) eksplanasi, dan f) pengaturan diri. Hasil penelitian ini juga konsisten ketika dilakukan uji lapangan. Berdasarkan hasil penelitian prototipe e-LKPD dapat digunakan di kelas X SMA. Temuan ini didukung oleh beberapa laporan penelitian sebelumnya (Erina *et al.,* 2021; Amalia *et al.,* 2021; Zaini & Jumirah, 2016; Angkowati *et al*., 2018; Zaini *et al.* 2018).

Erina *et al.* (2021) menemukan aspek interpretasi memperoleh kategori baik. Aspek lainnya meliputi analisis, inferensi, eksplanasi dan pengaturan diri kategori sangat baik. Facione (2010) menempatkan aspek interpretasi lebih sederhana dibanding aspek lainnya. Berbeda dengan penelitian lainnya (Amalia *et al.* (2021) melaporkan KBK sangat baik berdasarkan enam aspek keterampilan berpikir kritis peserta didik yakni interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri.

Penelitan ini mengukur KBK berdasarkan enam aspek, berbeda dengan laporan penelitian lainnya yang diambil rata-rata semua aspek meskipun kategori sangat baik (Zaini & Jumirah, 2016; Angkowati *et al*., 2018; Zaini *et al.* 2018). Aspek-aspek keterampilan berpikir kritis peserta didik juga bisa diukur dari mendefinisikan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. (Angkowati *et al*., 2018; Zaini, 2019).

Pembelajaran dilaksanakan di lingkungan tempat tinggal peserta didik menggunakan e-LKPD dengan aplikasi *liveworksheets*, Zaini & Asnida (2015) mengemukakan pembelajaran di lingkungan alami menggunakan pendekatan lingkungan berperan penting dalam mempelajari konsep-konsep biologi karena dapat memotivasi para peserta didik dan keterampilan berpikir. Nur (2011) menjelaskan belajar

keterampilan proses tidak terbatas dikerjakan di sekolah pada kelas utuh, akan tetapi dapat dilaksanakan dalam kelompok-kelompok kecil, atau secara individual. Peserta didik dapat mulai bekerja secara individual di kelas atau di rumah, kemudian mendiskusikan strategi-strategi dan hasil-hasil mereka dalam kelompok kecil atau seluruh kelas.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan 1) buku e-LKPD sudah baik (memiliki daya tarik), 2) mudah digunakan berdasarkan respon peserta didik ketika menggunakan buku ini, yakni a) kemudahan mempelajari isi buku, b) kejelasan perintah yang diberikan, c) ketersedian waktu, d) cara membelajarkan dan sumber belajar, dan e) ketertarikan bahan pelajaran. 3) mampu mengukur KBK dan hasilnya sangat baik yakni a) interpretasi, b) analisis, c) evaluasi, d) inferensi, e) eksplanasi, dan f) pengaturan diri. Hasil penelitian ini juga konsisten ketika dilakukan uji lapangan. Berdasarkan hasil penelitian, prototipe e-LKPD dapat digunakan di kelas X SMA.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada kepala SMA Negeri 1 Sungai Tabuk Kabupaten Banjar, beserta dewan guru dan staf sekolah. Mereka berperan dalam pelaksanaan penelitian sejak awal hingga laporan penelitian dapat diselesaikan. Penelitian juga disampaikan kepada para mahasiswa yang berperan aktif dalam membangun payung penelitian di lingkungan lahan basah.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abdunor. (2014). Penelitian dan Pengembangan Modul Keragaman Ikan di Kawasan Hutan Mangrove untuk Membentuk Kader Konservasi Siswa MAN 5 Martapura. Tesis Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Tidak dipublikasikan.

Amalia, D., Zaini, M, & Halang, B. (2021). Kualitas LKPD-e pada Konsep Plantae Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. Program Book Seminar Nasional Biologi 2021 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi V (IP2B V) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.

Angkowati, J., Zaini, M, & Badruzsaufari, B. (2018). The effectiveness of learning module to train critical thinking skill. European Journal of Education Studies.

Arends, R. I. (2012). Learning to Teach Ninth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Ayatus'adah. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Daur Ulang Sampah Dan Pembelajarannya Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Di SMA. Tesis Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Tidak dipublikasikan.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanah Laut. (2015). Kabupaten Tanah Laut Dalam Angka.

Chairunisa, Zaini, M, & Yunus, R. (2021). Validitas Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Jenjang SMP. Seminar Nasional Pendidikan Biologi XVII. "Inovasi dan Adaptasi Pembelajaran, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat di Bidang Biologi dan Pendidikan Biologi pada Era Pandemi" Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Nias Selatan. (2009). Ekowisata: Panduan dasar Pelaksanaan.

EETAP. (1997). Environmental literacy: What does it really mean? EETAP Resource Library "Advancing Education & Environmental Literacy". 19. June 1997.

Ellis, T. J., & Levy, Y. (2010). A guide for novice researchers: Design and development research methods. In Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE). 10: 107-118.

Erina, Zaini, M, & Kaspul. (2021). Kualitas e-LKPD pada Sub Konsep Vertebrata Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. Program Book Seminar Nasional Biologi 2021 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi V (IP2B V) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.

Ertekin, T. & Yuksel, C. (2014). The Role of Ecological Literacy Education with Academic Support in Raising Environmental Awareness for High School Student: "Enka Ecological Literacy Summer Camp Project Case Study". The 3nd International Geography Symposium-GEOMED2013. Procedia Social and Behavioral Sciences 120 (2014) 124–132.

Facione, P. A. (1998). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Millbrae, CA: The California Academic Press.

Febrina, W. (2014). Pengembangan Modul Konservasi Tumbuhan Mangrove untuk Membentuk Kader Konservasi Siswa SMAN 12 Banjarmasin. Tesis Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.Tidak dipublikasikan.

Fitriani; Zaini; Kaspul (2021) Kualitas e-LKPD pada Konsep Ekosistem Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA Program Book Seminar Nasional Biologi 2021 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi V (IP2B V) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Surabaya (11 September 2021).

Hassan, A. & Ismail, M. Z. (2011). The Infusion of Environmental Education (EE) in Chemistry Teaching and Students' Awareness and Attitudes Towards Environment in Malaysia. Procedia Social and Behavioral Sciences 15(11):3404–3409.

Hesty. (2014). Pengembangan Modul Konservasi Keanekaragaman Burung di Hutan Mangrove untuk Membentuk Kader Konservasi Siswa SMA Negeri 4 Banjarmasin. Tesis Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Tidak dipublikasikan.Er

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science research in information systems. Management Information Systems Quarterly, 28(1):75-105.

Ibrahim, M. 2021. Pandemi Covid-19 dan Learning Loss pada Peserta Didik. Program Book Seminar Nasional Biologi 2021 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi V (IP2B V) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Surabaya, 11 September 2021.

Irhayana, H. (2011). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dan Kemampuan Akademik Siswa terhadap Kemampuan Metakognitif, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Konsep Sistem Pernapasan Kelas XI SMA Negeri 1 Tellulimpoe Kabupaten Sinjai. Tesis. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Malang.

King, F.j., Ludwika, G., & Faranak, R. (1997). High Order Thinking Skills, Definition, Teaching Strategies, Assessment. Educational Services Program. Diakses dari http://www.cala.fsu.edu.

LIPI. (2012). Pedoman Karya Tulis Ilmiah. Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 04/E/2012. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Marsuki, N.I.; Muhiddin, A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Literasi Sains pada Materi Fungi Kelas X SMA. Seminar Nasional Pendidikan Biologi XVII. "Inovasi dan Adaptasi Pembelajaran, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat di Bidang Biologi dan Pendidikan Biologi pada Era Pandemi" Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta (9-10 Oktober 2021).

Maslyni., Zaini, M., & Syahmani. (2018). The Effectiveness of Natural Science Modules Towardcritical Thinking Ability and Student Performance: A Development Research. IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME). 8(2) : 29-33.

Miles, R; Harrison, L; Mackenzie, A. Cutter. (2006). Teacher Education: a Diluted Environmental Education Experience. Australian Journal of Environmental Education. 22(1) : 49–59.

Millennium Ecosystem Assessment, (2005). Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis. Washington, DC. World Resources Institute.

Miranda, Y. (2014). Pengaruh Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat terhadap hasil belajar keanekaragaman hayati siswa SMA. Seminar Nasional Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unpar 17 Desember 2014.

Myrna R., Suryawati E, & Suwondo. (2015). Pengembangan LKS Materi Pokok Energi dalam Sistem Kehidupan di Kelas VII SMP dengan Pendekatan Ilmiah untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan 2(2).

National Research Council (US). (2011). Committee on the Assessment of 21st Century Skills. Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop. Washington (DC): National Academies Press (US).

Neneng, L. (2014). Pemanfaatan Biodiversitas Lokal untuk Menunjang Praktikum Biologi pada Sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah. Seminar Nasional Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unpar 17 Desember 2014.

Nur, M. (2011). Modul Keterampilan-keterampilan Proses Sains. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.

Nur, M. (2013). Pendidikan dan Latihan Pembelajaran Inovatif dan Pengembangan Perangkat pembelajaran Bermuatan Keterampilan Berpikir dan Perilaku Berkarakter. Kerjasama Program Studi Magister Pendidikan Biologi PPs Unlam dengan Pusat Sains dan Matematika Sekolah (PSMS) UNESA.

Nurfitria, L. (2006). Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pada Konsep Lingkungan Melalui Pendekatan Sets Dengan Model PBI Di SMA Masehi 1 Psak Semarang. Tesis Tidak Dipublikasikan. Semarang: Universitas Negeri Semarang

OECD Programme for International Student Assessment. (2015). PISA 2015 Released Field Trial Item Kognitif. Doc: CY6_TST_PISA 2015FT Released Cognitive Items.

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. 9-36

Pohl, M. (2000). Learning to Think, Thinking to Learn: Models and Strategies to Develop a Classroom Culture of Thinking. Cheltenham, Vic.: Hawker Brownlow.

Prastowo, A. (2015). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: DIVA Press.

Rahmadani, St. (2015). Pengembangan Panduan praktikum Biologi dan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif dan Efektivitasnya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA Kelas XI. E-Journal Penelitian Pendidikan IPA. 1 (2 Juli 2015).

Reddington, D. (2012). Developing Critical Thinking Skills in the ABE Classroom. Bureau of Adult Education Mini-Grant.

Reevers, T.C, S McKenney, and Herrington. (2010). Proceedings Ascilite . Sydney 2010: The Critical Importance Of Educational design Research. 787-794.

Ripani, A. (2014). Pengembangan Modul Konservasi Tumbuhan Mangrof yang Berpotensi sebagai Bahan Makanan untuk Membentuk Kader Konservasi Siswa MAN 5 Martapura. Tesis Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Tidak dipublikasikan.

Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. Jurnal Kreano. 59-71.

Rofiqoh, I. (2012). Teknik Penulisan Buku Ilmiah. Diakses dari http://iradina-rofiqoh.blogspot.co.id.teknik-penulisan-buku-ilmiah.html.

Rusdi, M. (2018). Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan (Konsep, Prosedur dan Sintesis Pengetahuan Baru). Depok: Rajawali Press.

Sari, K., Sujarwanta, A., & Santoso, H. (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan KBK. 4(1) : 24–25.

Sari, N.N, Zaini, M. Abdullah. (2018). Development Of Lesson Plan Instrument On Skleton, 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

Scoffham. (2000). Environmental education: a question of values. Issues in Geography teaching, Routledge/Falmer, London (2000), pp. 205–218.

Singh, H.R. & Rahman, S.A. (2012). An Approach for Environmental Education by Non-Governmental Organizations (NGOs) in Biodiversity Conservation. Procedia - Social and Behavioral Sciences 42(2012) pp. 144–152.

Subamia, I D. P. (2014). Pengembangan Perangkat Penunjang Praktikum IPA SMP Berorientasi Lingkungan. Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, Jilid 47, Nomor 1, April 2014.

Sukmadinata, NS. (2010). Metode Penelitian Pendidikan. Cetakan ke 6. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sumarna, S. (2005). Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Tessmer, M. (1998). Planning and Conducting Formative Evaluation. London: Cogan Page.

Trianto. (2008). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif dan Kontekstual. Jakarta: Kencana.

UNESCO. (1978). Final Report, Intergovernmental Conference on Environmental Education, UNESCO in cooperation with UNEP, Tbilisi, USSR.

Unsoed. (2016). Panduan Intensif Penulisan Buku, Seminar, dan Publikasi Ilmiah. UPT Percatakan dan Penerbitan UNSOED: Purwokerto.

Volk, T. L. & Cheak, M J. (2003). The effects of an environmental education program on students, parents, and community. Journal of Environmental Education 34(4), 12-25, 2003.

Wahyulina, M., Abdullah, A., & Zaini, M. (2018). The effectiveness of lesson plan instruments on digestive system material through inquirybased learning. European Journal of Education Studies

Zaini, M. (2016). Urgensi Penelitian Pengembangan dalam Menggali KBK. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA "Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pembelajaran IPA" Penerbit: S2 IPA UNLAM PRESS., Edisi: Oktober 2016., ISBN: 978-602-60213-0-4.

Zaini, M. (2018). The Effectiveness of Learning Implementation Plan Tool Through Design-Based Research. The Open Psychology Journal, 11(1).

Zaini, M. (2019) Keefektifan Lembar Kerja Siswa pada Konsep-Konsep Biologi Jenjang Madrasah Aliyah (Suatu Penelitian Desain Pendidikan). Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi, 12(1):20-29.

Zaini, M., & Jumirah, R. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Topik Ekologi terhadap KBK Siswa Madrasah Aliyah. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, 2(1):39-47.

Zaini, M., Kaspul, K., & Rezeki, A. (2017). Hasil Belajar dan KBK Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi Menggunakan Model Inkuiri. Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi, 11(1):17-22.

Zaini, M., Rezeki, A., & Zannah, F. (2018). Senior High School Students' Attitudes Through Inquiry-Based Learning. In 1st International Conference on Creativity, Innovation and Technology in Education (IC-CITE 2018) (pp. 21-24). Atlantis Press.

Zaini, M.; Naparin, A.; Sumartono; Amintarti, S.; Ajizah, A.; Karim. (2008). Studi Pendahuluan Pendidikan Lingkungan di Sekolah Dasar. Banjarmasin: Kerjasama Badan Penelitian Dan Pengembangan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan Dengan Lembaga Penelitian Universitas Lambung Mangkurat.