



Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri pada Materi Ekosistem Kelas X di SMA Muhammadiyah Limbung

Debi Febrianti Syam^{1*}, Irmawanty¹, Nurul Fadhillah¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3411>

Article Info:

Received : 27 Juli 2026
Revised : 15 Agustus 2026
Accepted : 25 Agustus 2026
Published : 30 September 2026

Correspondence:

Debi Febrianti Syam

Phone:

Abstract: This study was motivated by the continued use of printed student worksheets and the need for digital learning materials that support inquiry-based Biology learning. It aimed to develop an inquiry-based e-LKPD on ecosystem material for Grade X at SMA Muhammadiyah Limbung and describe its validity, practicality, and implementation. The study employed a Research and Development design using the ADDIE model: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The try-out involved 28 Grade X students and one Biology teacher. The material and media validations were conducted by one expert each. Data were collected using validation sheets, a teacher practicality questionnaire, a student response questionnaire, and observation sheets. Material validation obtained a score of 106 out of 108 (Aiken's $V = 0.98$), while media validation obtained 104 out of 108 (Aiken's $V = 0.95$). The teacher practicality score was 93%, student responses reached 97.02%, and the implementation of teacher and student activities each reached 100%. These findings indicate that the product met the validity and practicality criteria based on the instruments and participants involved in this study.

Keywords: E-LKPD; Inquiry; Ecosystem; Validity; Practicality.

Citation: Syam, D. F., Irmawanty, & Fadhillah, N. (2026). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri pada Materi Ekosistem Kelas X di SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 3950-3954. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3411>

Pendahuluan

Perkembangan pendidikan pada era abad ke-21 menuntut pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penyampaian pengetahuan, tetapi juga mendorong peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan menggunakan teknologi secara tepat. Dalam pembelajaran Biologi, tuntutan tersebut penting karena peserta didik perlu memahami fenomena nyata, hubungan sebab-akibat, serta konsep-konsep ilmiah yang berkaitan dengan lingkungan.

Materi ekosistem merupakan salah satu materi Biologi kelas X yang memiliki konsep saling berkaitan, meliputi komponen biotik dan abiotik, interaksi antarkomponen, rantai makanan, jaring-jaring makanan, aliran energi, dan keseimbangan lingkungan. Karakteristik materi tersebut membutuhkan bahan ajar

yang mampu menyajikan informasi secara visual dan mengarahkan peserta didik pada kegiatan pengamatan serta penyelidikan.

Berdasarkan analisis awal di SMA Muhammadiyah Limbung yang tercantum dalam skripsi, pembelajaran masih memanfaatkan buku teks dan LKPD cetak. LKPD yang digunakan belum sepenuhnya mengarahkan peserta didik pada aktivitas investigatif. Di sisi lain, peserta didik telah terbiasa menggunakan smartphone sehingga terdapat peluang untuk memanfaatkan perangkat digital sebagai pendukung pembelajaran. Kondisi tersebut menjadi dasar pengembangan e-LKPD berbasis inkuiri yang mengintegrasikan teks, gambar, video, dan aktivitas pembelajaran.

e-LKPD berbasis inkuiri dipilih karena aktivitasnya dapat disusun mengikuti proses

penyelidikan, mulai dari orientasi, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, hingga penarikan kesimpulan. Firdaus dan Wilujeng (2018) mengembangkan LKPD inkuiri terbimbing yang diarahkan untuk mendukung keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Sementara itu, Teguh dan Kirna (2013) menjelaskan penggunaan model ADDIE dalam pengembangan bahan ajar. Kedua rujukan tersebut memberikan dasar bagi pemilihan pendekatan inkuiri dan model pengembangan dalam penelitian ini.

Meskipun pengembangan LKPD berbasis inkuiri dan penggunaan model ADDIE telah dibahas dalam penelitian terdahulu, kebutuhan bahan ajar pada konteks sekolah tetap perlu dianalisis berdasarkan karakteristik materi, peserta didik, dan fasilitas yang tersedia. Oleh karena itu, kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan e-LKPD berbasis inkuiri yang secara khusus disusun untuk materi ekosistem kelas X di SMA Muhammadiyah Limbung, dengan mengintegrasikan materi, gambar, video melalui QR Code, tahapan penyelidikan, penilaian diri, dan refleksi. Penelitian ini berfokus pada deskripsi proses pengembangan, validitas, kepraktisan, dan keterlaksanaan produk; penelitian ini tidak dirancang untuk menguji pengaruh produk terhadap peningkatan hasil belajar. Tujuan penelitian adalah mengembangkan e-LKPD tersebut serta mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keterlaksanaan penggunaannya.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE. Model ADDIE terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Produk yang dikembangkan berupa e-LKPD berbasis inkuiri pada materi ekosistem untuk peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah Limbung.

Subjek uji coba terdiri atas 28 peserta didik kelas X dan seorang guru Biologi SMA Muhammadiyah Limbung. Validasi materi dilakukan oleh seorang ahli materi dan validasi media oleh seorang ahli media. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket kepraktisan guru, angket respons peserta didik, serta lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan peserta didik. Penilaian angket menggunakan skala Likert empat tingkat. Nilai Aiken's V dihitung berdasarkan skor setiap butir dengan rumus $V = \sum s / [n(c-1)]$, dengan $s = r - l_0$, r adalah skor yang diberikan, l_0 skor terendah pada skala, c jumlah kategori respons, dan n jumlah penilai. Nilai keseluruhan disajikan sebagai rerata nilai butir. Karena setiap instrumen validasi dinilai oleh satu validator, hasil ini merupakan ringkasan penilaian ahli yang terlibat dan tidak menunjukkan kesepakatan

antarvalidator. Kepraktisan dihitung menggunakan rumus $\text{Persentase} = (\text{skor diperoleh} / \text{skor maksimal}) \times 100\%$. Kategori kepraktisan yang digunakan adalah 81–100% = sangat praktis; 61–80% = praktis; 41–60% = cukup praktis; 21–40% = kurang praktis; dan 0–20% = tidak praktis. Keterlaksanaan dihitung dengan rumus $\text{Persentase keterlaksanaan} = (\text{jumlah indikator terlaksana} / \text{jumlah seluruh indikator}) \times 100\%$. Hasil keterlaksanaan dilaporkan berdasarkan proporsi indikator yang terlaksana; nilai 100% berarti seluruh indikator pada lembar observasi terlaksana dalam sesi yang diamati.

Pengembangan dilaksanakan melalui lima tahap ADDIE. Pada tahap *Analysis*, peneliti menganalisis kurikulum, karakteristik peserta didik, konsep ekosistem, dan tujuan pembelajaran untuk menentukan kebutuhan produk. Pada tahap *Design*, peneliti menyusun struktur e-LKPD, materi, tujuan pembelajaran, tahapan inkuiri, gambar, video melalui QR Code, penilaian diri, refleksi, serta rancangan tampilannya. Pada tahap *Development*, rancangan diwujudkan menjadi produk, kemudian dinilai oleh ahli materi dan ahli media; produk diperbaiki berdasarkan saran validator sebelum digunakan. Pada tahap *Implementation*, e-LKPD diterapkan dalam pembelajaran Biologi materi ekosistem di kelas X selama satu pertemuan dengan alokasi waktu 2×45 menit. Guru menjelaskan cara penggunaan, peserta didik mengakses e-LKPD dan video melalui perangkat digital/QR Code, lalu mengikuti kegiatan inkuiri dengan bimbingan guru. Aktivitas guru dan peserta didik diamati menggunakan lembar observasi. Pada tahap *Evaluation*, peneliti menelaah hasil validasi, observasi keterlaksanaan, penilaian kepraktisan guru, dan respons peserta didik untuk menilai produk serta mengidentifikasi aspek yang perlu diperhatikan.

Produk e-LKPD memuat materi ekosistem, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, video melalui QR Code, kegiatan pembelajaran, tahapan inkuiri, penilaian diri, dan refleksi. Tahapan inkuiri yang digunakan terdiri atas orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan.

Hasil dan Diskusi

Hasil Pengembangan Produk

Hasil pengembangan menghasilkan e-LKPD berbasis inkuiri pada materi ekosistem kelas X. Produk memadukan materi, gambar, tabel, video pembelajaran melalui QR Code, dan aktivitas yang mengikuti tahapan inkuiri. Materi mencakup pengertian ekosistem, komponen biotik dan abiotik, interaksi antarmakhluk hidup, rantai makanan, jaring-jaring makanan, piramida ekologi dan aliran energi, serta dampak aktivitas manusia terhadap ekosistem. Pada bagian kegiatan

pembelajaran, peserta didik diarahkan mengikuti tahapan inkuiri secara berurutan. Bagian akhir produk dilengkapi penilaian diri dan refleksi sehingga peserta didik dapat merefleksikan pengalaman belajar yang telah dilakukan.

Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan terhadap 27 butir pernyataan yang mencakup kelayakan isi, penyajian, bahasa, kesesuaian model inkuiri, dan ketepatan representasi ilmiah. Hasil validasi menunjukkan skor 106 dari skor maksimal 108 dengan Aiken's V sebesar 0,98.

Tabel 1. Hasil validasi ahli materi

Aspek	Butir	Σs	Aiken's V
Kelayakan isi	7	20	0,95
Kelayakan penyajian	5	15	1,00
Kelayakan bahasa	4	12	1,00
Kesesuaian model inkuiri	7	21	1,00
Ketepatan representasi ilmiah	4	11	0,92
Total	27	79	0,98

Hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek materi, bahasa, penyajian, model inkuiri, dan representasi ilmiah memperoleh penilaian tinggi dari validator sehingga produk dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Validasi Ahli Media

Tabel 2. Hasil validasi ahli materi

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Aiken's V
Kelayakan tampilan	7	27	28	0,95
Kelayakan penyajian media	7	26	28	0,90
Kelayakan teknis	7	28	28	1,00
Kesesuaian media dengan pembelajaran inkuiri	6	23	24	0,94
Total	27	104	108	0,95

Validasi ahli media dilakukan terhadap 27 butir pernyataan yang mencakup kelayakan tampilan,

penyajian media, teknis, serta kesesuaian media dengan pembelajaran inkuiri. Skor yang diperoleh adalah 104 dari skor maksimal 108 dengan Aiken's V sebesar 0,95.

Hasil validasi menunjukkan bahwa e-LKPD memperoleh penilaian tinggi dari sisi tampilan, penyajian, teknis, dan kesesuaian dengan pembelajaran inkuiri.

Keterlaksanaan Aktivitas Pembelajaran

Pada tahap implementasi, keterlaksanaan pembelajaran diamati melalui lembar observasi guru dan peserta didik. Observasi aktivitas guru mencakup 13 indikator dan seluruhnya terlaksana, sehingga persentasenya mencapai 100%. Observasi aktivitas peserta didik mencakup 17 indikator dan seluruhnya terlaksana, sehingga persentasenya juga mencapai 100%.

Tabel 3. Observasi aktivitas peserta didik

Instrumen	Indikator	Terlaksana	Persentase
Observasi aktivitas guru	13	13	100%
Observasi aktivitas peserta didik	17	17	100%

Keterlaksanaan tersebut menunjukkan bahwa tahapan pembelajaran yang dirancang dalam e-LKPD dapat digunakan sebagai panduan kegiatan pembelajaran mulai dari orientasi hingga penarikan kesimpulan dengan bimbingan guru.

Kepraktisan Guru

Tabel 4. Hasil penilaian kepraktisan guru

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Persentase
Kemudahan penggunaan	4	18	20	90%
Kesesuaian materi	3	15	15	100%
Kesesuaian model inkuiri	3	15	15	100%
Efisiensi pembelajaran	3	14	15	93,33%
Akses dan teknis	3	13	15	86,67%
Manfaat dan kemenarikan	4	18	20	90%
Total	20	93	100	93%

Kepraktisan e-LKPD dinilai oleh guru melalui 20 pernyataan yang mencakup enam aspek. Hasil penilaian menunjukkan skor keseluruhan 93 dari skor maksimal 100 atau 93%. Aspek kesesuaian materi dan model

inkuiri memperoleh persentase 100%, sedangkan akses dan teknis memperoleh 86,67%. Secara keseluruhan, penilaian guru menunjukkan bahwa e-LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran dan mendukung aktivitas berbasis inkuiri.

Respons Peserta Didik

Respons peserta didik diperoleh dari 28 lembar angket dengan 15 pernyataan yang terbagi dalam lima aspek, yaitu kemudahan, tampilan, inkuiri, manfaat, dan digital. Hasil rekapitulasi menunjukkan skor 1.630 dari skor maksimal 1.680 atau 97,02%.

Tabel 5. Hasil rekapitulasi respons peserta didik

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Persentase
Kemudahan	3	330	336	98,21%
Tampilan	3	323	336	96,13%
Inkuiri	4	434	448	96,88%
Manfaat	3	331	336	98,51%
Digital	2	212	224	94,64%
Total	15	1.630	1.680	97,02%

Aspek manfaat memperoleh persentase tertinggi, yaitu 98,51%, diikuti kemudahan sebesar 98,21%. Aspek inkuiri memperoleh 96,88%, menunjukkan respons positif terhadap kegiatan identifikasi masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Aspek digital memperoleh 94,64%, yang menunjukkan penerimaan terhadap penggunaan QR atau tautan dan penggunaan e-LKPD secara mandiri.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa model ADDIE menyediakan alur kerja yang sistematis untuk menghubungkan kebutuhan pembelajaran dengan rancangan produk. Analisis kebutuhan menjadi dasar pemilihan format digital dan aktivitas inkuiri, tahap desain menerjemahkan kebutuhan tersebut menjadi urutan materi serta kegiatan, sedangkan tahap pengembangan menghasilkan produk yang kemudian dinilai oleh ahli. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya berupa produk digital, tetapi juga rancangan aktivitas yang mengikuti urutan penyelidikan. Hal ini sejalan dengan penggunaan model ADDIE dalam pengembangan bahan ajar yang dibahas oleh Tegeh dan Kirna (2013).

Nilai Aiken's V sebesar 0,98 pada validasi materi dan 0,95 pada validasi media menunjukkan bahwa skor penilaian terhadap butir-butir instrumen berada pada rentang tinggi. Pada validasi materi, skor 106 dari 108 memperlihatkan bahwa sebagian besar butir memperoleh skor mendekati skor maksimum; dua butir memperoleh skor di bawah maksimum. Pada validasi media, skor 104 dari 108 juga menunjukkan penilaian tinggi, tetapi masih terdapat ruang penyempurnaan pada tampilan dan penyajian media. Oleh sebab itu, nilai

agregat tersebut sebaiknya dibaca bersama rincian setiap aspek, bukan sebagai tanda bahwa seluruh komponen produk sudah sempurna. Penafsiran juga perlu mempertimbangkan bahwa validasi materi dan media masing-masing dilakukan oleh satu orang ahli, sehingga penelitian ini belum menunjukkan tingkat kesepakatan antarpemilai.

Keterlaksanaan aktivitas guru dan peserta didik masing-masing mencapai 100%. Pada observasi guru, seluruh 13 indikator terlaksana, termasuk membuka pembelajaran, menyampaikan tujuan, memberikan stimulus, membimbing kegiatan inkuiri, memfasilitasi diskusi dan presentasi, serta mengarahkan penarikan kesimpulan. Pada observasi peserta didik, seluruh 17 indikator terlaksana, meliputi mengamati fenomena, merumuskan masalah dan hipotesis, mengumpulkan serta menganalisis data, bekerja sama, menguji hipotesis, mempresentasikan hasil, dan menyusun kesimpulan. e-LKPD berfungsi sebagai panduan urutan kegiatan dan tempat peserta didik membaca materi serta mengakses video melalui QR Code, sedangkan guru tetap memberi arahan pada setiap tahap. Dengan demikian, angka 100% pada tabel menunjukkan seluruh indikator observasi terlaksana pada satu sesi uji coba, bukan bukti langsung peningkatan hasil belajar.

Penilaian guru sebesar 93% menunjukkan bahwa produk dinilai praktis untuk digunakan berdasarkan aspek-aspek yang tercakup dalam angket. Meskipun demikian, aspek akses dan teknis memperoleh 86,67%, lebih rendah dibandingkan kesesuaian materi dan model inkuiri yang masing-masing mencapai 100%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa akses digital dan aspek teknis masih perlu diperhatikan ketika produk digunakan. Respons 28 peserta didik mencapai 97,02%; aspek manfaat (98,51%) dan kemudahan (98,21%) memperoleh persentase tinggi, sedangkan aspek digital (94,64%) merupakan aspek dengan persentase terendah. Secara deskriptif, respons ini menunjukkan penerimaan positif dalam kelompok uji coba, tetapi tidak dapat digeneralisasikan secara langsung ke seluruh peserta didik di sekolah lain. Temuan tentang pentingnya kegiatan inkuiri juga sejalan dengan arah pengembangan LKPD inkuiri terbimbing yang dibahas oleh Firdaus dan Wilujeng (2018).

Penelitian ini memiliki beberapa batasan. Pertama, uji coba melibatkan 28 peserta didik dan seorang guru pada satu sekolah sehingga temuan kepraktisan dan respons menggambarkan konteks tersebut. Kedua, validasi materi dan media masing-masing dilakukan oleh satu ahli; penelitian berikutnya dapat melibatkan lebih banyak validator agar penilaian produk dapat dibandingkan dan ditelaah lebih luas. Ketiga, penelitian ini tidak menguji efektivitas produk melalui pengukuran hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan e-LKPD atau melalui kelompok

pembandingan. Oleh karena itu, kesimpulan dibatasi pada proses pengembangan, hasil validasi, kepraktisan, respons pengguna, dan keterlaksanaan pembelajaran.

Kesimpulan

e-LKPD berbasis inkuiri pada materi ekosistem kelas X di SMA Muhammadiyah Limbung telah dikembangkan melalui lima tahap ADDIE, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Validasi ahli materi memperoleh skor 106 dari 108 dengan Aiken's V sebesar 0,98, sedangkan validasi ahli media memperoleh skor 104 dari 108 dengan Aiken's V sebesar 0,95. Keterlaksanaan aktivitas guru dan peserta didik pada uji coba masing-masing mencapai 100%. Penilaian kepraktisan oleh guru mencapai 93%, sedangkan respons 28 peserta didik mencapai 97,02%. Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli, penilaian guru, respons peserta didik, dan observasi pada uji coba, e-LKPD memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran materi ekosistem kelas X. Hasil ini belum membuktikan efektivitas produk dalam meningkatkan hasil belajar karena variabel tersebut tidak diuji secara khusus.

e-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar digital untuk mendukung pembelajaran materi ekosistem kelas X, dengan pendampingan guru dan pengaturan waktu pada setiap tahapan inkuiri. Guru perlu memastikan peserta didik dapat mengakses tautan atau QR Code yang digunakan dalam produk. Peserta didik diharapkan mengikuti petunjuk kegiatan dan mengerjakan setiap tahapan penyelidikan secara berurutan. Sekolah dapat mempertimbangkan ketersediaan perangkat dan akses internet sebelum penggunaan. Peneliti selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak validator dan subjek dari beberapa sekolah, memperbaiki aspek akses serta teknis berdasarkan hasil penilaian, dan menguji efektivitas e-LKPD melalui rancangan penelitian yang sesuai apabila ingin menarik kesimpulan tentang hasil belajar atau keterampilan berpikir kritis.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak SMA Muhammadiyah Limbung, guru Biologi, dan peserta didik kelas X yang telah memberikan kesempatan serta berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan dan masukan selama proses penelitian dan penyusunan artikel.

Referensi

Firdaus, M., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar

peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 26–40. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>
Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan bahan ajar metode penelitian pendidikan dengan ADDIE model. *Jurnal IKA*, 11(1), 12–26. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IKA/article/view/1145>