



Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Materi Komponen Ekosistem dan Interaksinya pada Siswa kelas X

Dini Nurahmawati¹, Syifa Kamilah Sophian¹, Siti Rahma Aliyah¹, Sintia Erika Magdalena¹, Ade Suryanda¹, Dini Safitri¹, Fitria Pusparini¹

¹Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

CONTACT

dininrahmawati14@gmail.com

KEYWORDS

LKPD, Ekosistem, Problem based learning, Project based learning

Received: 01/03/2025

Revised: 8/04/2025

Accepted: 16/04/2025

Online: 30/04/2025

Published: 30/12/2025



Risenologi is licenced under a [Creative Commons Attribution 4.0 International Public Licence](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC-BY 4.0)

ABSTRACT

This study aims to develop Biology Student Worksheets (LKPD) for grade X high school students with the topic "Ecosystem Components and Their Interactions" using the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate) without involving the dissemination stage. This LKPD is designed to improve students' understanding contextually and interactively by implementing guided inquiry learning in approaches. Based on the results of the study, the LKPD was declared very feasible with a feasibility score of 90.64%. A total of 31 students gave positive responses to the LKPD, especially in terms of design, content, and language. This LKPD not only helps them understand biological concepts theoretically, but also provides an applicable and relevant learning experience to everyday life. This study makes an important contribution to the development of innovative, contextual teaching materials that support 21st-century biology learning.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi untuk siswa kelas X SMA dengan topik "Komponen Ekosistem dan Interaksinya" menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) tanpa melibatkan tahap penyebaran (*disseminate*). LKPD ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa secara kontekstual dan interaktif dengan menerapkan pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing. Berdasarkan hasil penelitian, LKPD dinyatakan sangat layak dengan skor kelayakan 90,64%. Sebanyak 31 siswa memberikan respons positif terhadap LKPD, khususnya dalam aspek desain, isi, dan bahasa. LKPD ini tidak hanya membantu mereka memahami konsep biologi secara teoritis, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan bahan ajar inovatif yang kontekstual serta mendukung pembelajaran biologi abad ke-21.

INTRODUCTION

Dalam era modern ini, pengembangan pendidikan yang inovatif menjadi salah satu bagian penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Jayawardana, 2020; Najib & Maunah, 2022). Salah satu upaya yang dapat mendukung proses pembelajaran siswa sekaligus menyediakan bahan ajar yang relevan adalah melalui pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Rustamana, 2023; Fazriah, 2024). LKPD membantu siswa meningkatkan pemikiran kritis dan kreatif mereka dan memberikan panduan untuk kegiatan belajar. Dalam pembelajaran biologi, LKPD yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa memahami konsep rumit seperti ekosistem dan interaksinya, yang seringkali memerlukan pendekatan pembelajaran kontekstual dan interaktif (Rahmawaty, 2023).

Biologi memiliki posisi strategis dalam pendidikan sains guna mendukung pemahaman siswa tentang fenomena alam dan hubungan antar komponen kehidupan (Suryaningsih, 2017; Aqil, 2017; Sanjiartha, 2024). Salah satu materi penting dalam biologi adalah ekosistem dan interaksinya, yang mencakup berbagai komponen dan hubungan dinamis antara makhluk hidup dan lingkungannya. Namun, pembelajaran materi ini sering kali terhambat oleh kurangnya bahan ajar yang kontekstual dan menarik bagi siswa. Sebagai salah satu komponen penting dalam kurikulum, materi ekosistem memberikan gambaran mengenai keterkaitan dan saling ketergantungan antara makhluk hidup dengan unsur-unsur di sekitarnya (Yanti, 2020; Puspitasari, 2023). Dalam upaya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi ini, diperlukan bahan ajar yang tidak hanya teoritis tetapi juga aplikatif (Brahmana, 2017; Taufik, 2024). Dengan demikian, siswa mampu menerapkan pembelajaran di kelas dalam konteks kehidupan nyata yang membuat pembelajaran lebih bermakna dan menarik.

Berdasarkan penelitian Ansyah & Salsabia (2024), pembelajaran biologi sering menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan fasilitas praktikum dan metode pengajaran yang kurang variatif. Keterbatasan ini dapat menghambat siswa dalam memperdalam pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep-konsep biologi. Oleh karena itu, pengembangan LKPD berbasis kontekstual dan interaktif menjadi solusi strategis untuk mengatasi tantangan tersebut. Penelitian ini untuk merancang LKPD yang selaras dengan kebutuhan siswa dan tuntutan kurikulum, dengan mengadopsi pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing atau *guided inquiry learning*. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada karakteristik *guided inquiry learning* yang mampu melatih kemampuan berpikir analitis dan menyelesaikan masalah, serta kemandirian belajar siswa melalui keterlibatan aktif dalam proses menemukan konsep (Nasution, 2018). Dalam konteks pembelajaran biologi, pendekatan ini sangat relevan karena menekankan pada proses eksploratif dan investigatif, yang sesuai dengan hakikat biologi sebagai ilmu yang berbasis observasi dan eksperimen (Ibrahim & Nugroho, 2019).

Berdasarkan penelitian Arini *et al.* (2019), Ute *et al.* (2021), dan Wulandari *et al.* (2025), pendekatan inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa, namun implementasi pendekatan ini dalam pengembangan LKPD kontekstual dan interaktif masih terbatas. Terutama pada jenjang pendidikan tertentu atau topik-topik biologi yang kompleks. Beberapa LKPD yang sudah ada masih bersifat konvensional, cenderung berpusat pada guru, dan belum sepenuhnya memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Dawa *et al.*, 2021). Di sisi lain, masih sedikit penelitian yang secara spesifik mengkaji desain dan efektivitas LKPD berbasis *guided inquiry* yang dikembangkan sesuai dengan konteks lokal, kebutuhan siswa, serta tuntutan Kurikulum Merdeka. Untuk itu, penelitian ini memiliki urgensi untuk mengisi kekosongan tersebut dengan merancang LKPD berbasis kontekstual dan interaktif menggunakan pendekatan *guided inquiry learning*. LKPD ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran biologi melalui penyediaan pengalaman belajar yang bermakna, menarik, dan menantang bagi siswa.

Pada proses pengembangannya, LKPD ini juga dirancang untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam melakukan proses ilmiah, seperti melakukan pengamatan, mengelompokkan, dan menarik kesimpulan (Damayanti, 2023; Dewanti *et al.*, 2024). Keterampilan ini merupakan bagian integral dari pembelajaran biologi yang tidak hanya menitikberatkan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada penerapan konsep tersebut dalam situasi nyata (Asyhar, 2023). Melalui pengembangan LKPD ini, siswa mampu memahami konsep biologi dengan lebih baik. Selain itu, diharapkan LKPD berpotensi menumbuhkan motivasi serta keaktifan siswa selama kegiatan pembelajaran dengan melibatkan mereka dalam berbagai aktivitas yang berkaitan langsung dengan aktivitas harian. Dampak positif ini menekankan pentingnya pembuatan bahan pembelajaran yang mengakomodasi kebutuhan belajar siswa dan sejalan dengan tuntutan kurikulum (Musdahlipah, 2023; Fazriah, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan LKPD berbasis *guided inquiry learning* yang kontekstual dan interaktif guna meningkatkan penguasaan konsep ekosistem dan keterampilan proses sains siswa.

METHODS

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan (*Development Research*) dengan tujuan untuk merancang dan menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji efektivitas dari produk tersebut. Penelitian pengembangan adalah usaha mengembangkan produk yang inovatif, bukan menguji kebenaran suatu teori. Pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 96 Jakarta pada rentang waktu 9 September - 24 Desember 2024. Pengembangan LKPD ini menggunakan pendekatan model 4D yang diusulkan oleh Thiagarajan (1974). Model 4D tanpa *Disseminate ini* merupakan suatu pendekatan sistematis dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Model ini terdiri dari empat tahap yang saling terkait, yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*) dan *Disseminate* (penyebaran). Pada tahap *Define* (pendefinisian), dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran yang dihadapi siswa, seperti kesulitan dalam memahami konsep ekosistem secara nyata. Analisis ini mencakup analisis kurikulum, karakteristik siswa, tujuan pembelajaran, serta materi yang akan dikembangkan. Dalam konteks ini, materi ekosistem dipilih karena memberikan peluang pembelajaran kontekstual melalui kegiatan praktikum. Selanjutnya, pada tahap *Design* (perancangan), disusun rancangan awal LKPD yang meliputi tujuan pembelajaran, langkah-langkah praktikum, instruksi pengamatan, tabel pengumpulan data, pertanyaan analisis, dan refleksi. Desain juga mempertimbangkan unsur visual dan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Selanjutnya, tahap *Development* (pengembangan) dilakukan dengan merealisasikan desain menjadi produk LKPD yang siap digunakan. LKPD ini kemudian diujicobakan langsung kepada 31 siswa kelas X dalam kegiatan pembelajaran. Tahap ke-4 dari model 4D ini adalah *Disseminate* (penyebaran). Namun, penelitian kami tidak melakukan tahap ini. Umpan balik dari siswa serta hasil kegiatan praktikum menjadi dasar evaluasi dan penyempurnaan LKPD agar lebih efektif dan relevan digunakan dalam pembelajaran ekosistem.

Studi ini melibatkan pengumpulan dua jenis data. Pertama, data kuantitatif berupa skor numerik yang diperoleh dari skala Likert pada lembar respon peserta didik. Kedua, data kualitatif berupa deskripsi tertulis mengenai kritik, saran, transkrip wawancara guru, divalidasi oleh ahli kemudian direvisi sehingga siap untuk diuji coba kepada pengguna, dan pelaksanaan uji coba produk. Selanjutnya, Data kuantitatif diperoleh dengan menggunakan instrumen angket. Angket yang telah disusun secara khusus diberikan kepada siswa sebagai responden dengan tujuan untuk memperoleh data empiris mengenai tingkat penerimaan siswa terhadap LKPD berbasis kontekstual yang telah dikembangkan. Data kuantitatif yang diperoleh kemudian dianalisis secara mendalam untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Data yang didapat dari angket tanggapan siswa terhadap pengembangan produk dianalisis dan diolah menggunakan metode deskriptif. Hasil analisis ini dipaparkan dalam bentuk data interval yang diukur dengan skala Likert pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Menarik	5
Menarik	4
Cukup Menarik	3
TidakMenarik	2
Sangat Tidak Menarik	1

(Saputra, 2021)

Setelah skor terkumpul, analisis persentase dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan daya tarik materi dalam konteks pembelajaran. Reaksi siswa terhadap LKPD dan materi tersebut dideskripsikan melalui 15 butir pernyataan. Setiap butir memiliki bobot poin yang beragam. Pada indikator terkait desain sampul LKPD, skor total yang dicapai adalah 25. Untuk mencapai total 100%, diperlukan tambahan skor sebesar 10. Pada indikator desain isi LKPD terdapat 8 butir pertanyaan dengan tambahan sebanyak 15 poin. Serta pada indikator kalimat dan kebahasaan poin maksimal adalah 10 tanpa tambahan poin. Penentuan kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dilakukan dengan menganalisis respons melalui angket. Skor final didapatkan dari perhitungan rata-rata tiap komponen dengan cara membagi total nilai dengan banyaknya partisipan. Tabel 2 menyajikan rincian persentase skor dari hasil penelitian.

Tabel 2. Hasil Skor Persentase

No.	Indikator Penilaian	Pilihan Jawaban
1	81-100%	Sangat Layak
2	61-80%	Layak
3	41-60%	Cukup Layak
4	21-40%	Kurang Layak
5	0-20%	Sangat Kurang Layak

(Saputra, 2021)

Berdasarkan Tabel 2, kelayakan analisis persentase di atas, menunjukkan bahwa proses pengembangan produk akan berakhir ketika hasil penilaian bahan ajar ekosistem kelas X, yang mencakup kelayakan, kesesuaian materi, dan kualitas teknis LKPD, menunjukkan persentase yang memenuhi kriteria "layak" atau "sangat layak". Kriteria kelayakan yang diukur dengan analisis persentase digunakan sebagai standar untuk menilai hasil uji coba suatu produk (Asyhari & Silvia, 2016).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Pengumpulan data merupakan tahapan awal yang dilakukan sebelum proses pembuatan produk dimulai. Tahap ini terdiri atas beberapa langkah sistematis. Pertama, dilakukan kajian kurikulum, yaitu proses untuk menelaah dan memahami kurikulum yang diterapkan di SMAN 96 Jakarta. Kajian ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan standar dan kebutuhan sekolah. Proses ini dilakukan melalui wawancara dengan guru IPA Biologi, yang menyampaikan bahwa sekolah tersebut telah menerapkan Kurikulum Merdeka selama tiga tahun dan dinilai cukup baik. Kurikulum ini menuntut siswa untuk belajar secara aktif dan kontekstual.

Langkah berikutnya adalah identifikasi materi, yaitu proses pemilihan topik yang akan dikembangkan dalam penelitian. Pemilihan materi didasarkan pada kondisi nyata di sekolah, yang diketahui belum memiliki laboratorium untuk menunjang kegiatan pembelajaran biologi, khususnya kegiatan praktikum. Oleh karena itu, materi yang dipilih adalah tentang ekosistem, khususnya mengenai 'Komponen Ekosistem dan Interaksinya', yang dinilai

relevan dan dapat dikembangkan tanpa harus bergantung pada fasilitas laboratorium yang lengkap. Selain itu, materi ekosistem dapat menggunakan lingkungan sekitar sebagai laboratorium alam. Hal ini dapat meningkatkan kualitas observasi siswa.

Tahap pengumpulan data dilanjutkan dengan wawancara lanjutan yang dilakukan sebagai bagian dari studi lapangan bersama guru biologi. Data yang diperoleh dari wawancara ini berfungsi sebagai pelengkap dan penguat bagi hasil observasi dan angket yang sudah dilakukan sebelumnya. Semua data yang terkumpul kemudian digunakan sebagai dasar dalam merancang produk yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah tersebut.

Berdasarkan hasil studi yang dilakukan pada tahap pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah merancang perencanaan pembelajaran yang bertujuan untuk menyusun produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD ini dikembangkan agar sejalan dengan modul ajar yang berlaku dalam Kurikulum Merdeka, sehingga relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini. LKPD tersebut dirancang memuat aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disusun secara terstruktur, sistematis, dan mudah diikuti oleh peserta didik. Setiap kegiatan di dalamnya bertujuan untuk membimbing siswa dalam proses pembelajaran yang mandiri dan bermakna.

Model pembelajaran yang digunakan dalam penyusunan LKPD ini adalah Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry Learning*), yang memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi materi melalui serangkaian langkah-langkah yang telah diarahkan, mulai dari pengamatan hingga penarikan kesimpulan. Melalui pendekatan ini, siswa tetap berperan aktif dalam menemukan konsep-konsep penting melalui aktivitas langsung, namun tetap mendapatkan arahan yang jelas agar proses pembelajaran berjalan terfokus dan efektif. Pendekatan inkuiri ini diharapkan mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, rasa ingin tahu, dan kemandirian belajar siswa, sekaligus menyesuaikan dengan prinsip pembelajaran aktif yang ditekankan dalam Kurikulum Merdeka.

Selanjutnya pengembangan produk dengan membuat desain yang disesuaikan dengan modul ajar dan tahapan pada model 4D. Produk yang telah dibuat kemudian dilakukan uji validasi oleh ahli. Hasilnya dinyatakan layak untuk uji coba dan telah direvisi sesuai saran. Kemudian produk siap untuk diuji coba ke pengguna, yakni siswa kelas x. Hasil uji validasi oleh ahli disajikan pada Tabel 3. Uji coba LKPD dilakukan pada skala kelas yang melibatkan 31 peserta didik kelas X-E yang dibagi menjadi beberapa kelompok kecil. Setiap satu kelompok terdiri dari 6-7 orang. Hasil uji coba disajikan dalam Tabel 4, dan data diuraikan untuk memperjelas data setiap siswa terlihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Hasil Validasi Para Ahli

No.	Indikator Penilaian	Skor Total	Kategori
1	Ahli Media	53%	Layak
2	Ahli Bahasa	80%	
3	Ahli Materi	53%	
Skor Total		62%	

Tabel 4. Hasil skor persentase

No.	Indikator Penilaian	Skor Total	Kategori
1	Desain Sampul	31.61%	Sangat Layak
2	Desain Isi	50.10%	
3	Kalimat dan Kebahasaan	8.93%	
Skor Total		90,64%	

Tabel 5. Uraian Hasil skor persentase

No.	Indikator Penilaian			Kategori
	Desain Sampul	Desain isi	Kalimat dan Kebahasaan	
1	23	35	10	Sangat Layak
2	21	36	9	
3	12	21	6	
4	24	30	9	
5	19	31	5	
6	25	38	10	
7	19	32	9	
8	17	26	8	
9	21	36	9	
10	23	38	10	
11	21	38	10	

12	22	36	10
13	18	28	8
14	25	38	10
15	23	38	10
16	21	37	10
17	19	33	8
18	20	26	7
19	24	38	10
20	20	38	8
21	25	40	7
22	25	38	9
23	25	40	10
24	24	37	10
25	19	35	10
26	23	36	10
27	23	39	10
28	23	35	9
29	21	32	8
30	23	35	9
31	22	38	9
Jumlah	980	1.553	277
Rata-rata	31,61	50,10	8,93
Skor Total			90,64%

Hasil ini menunjukkan bahwa respon positif dari siswa terhadap kegiatan praktikum. Sebagian besar siswa menunjukkan antusiasme, siswa merasa LKPD ini menarik dan bermanfaat untuk pembelajaran. Penilaian siswa pada produk LKPD ditinjau menggunakan skala Likert. Penilaian ini dipilih karena dapat membantu peneliti dalam mengukur penerimaan siswa terhadap LKPD berdasarkan beberapa indikator, seperti aspek desain, isi, dan kalimat yang digunakan. Pada aspek desain terlihat bahwa nilai rata rata sebesar 31,61; aspek isi memiliki rata-rata 50,10; dan aspek bahasa memiliki rata-rata 8,93. Proporsi penilaian setiap aspek berbeda-beda karena menyesuaikan dengan jumlah pernyataan dalam kuesioner. Skor total yang tinggi yakni 90,64% berada pada kategori "sangat layak". Hal ini menunjukkan bahwa selain menarik perhatian siswa, LKPD ini juga memenuhi kriteria kelayakan dari segi pedagogis. Selain itu, dapat mencerminkan keberhasilan dari pengembangan LKPD ini.

Aktivitas praktikum yang dirancang tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan observasi dan analisis. Hal ini terlihat dari hasil penilaian keterampilan proses sains yang menunjukkan bahwa siswa mampu mengidentifikasi komponen ekosistem dengan tepat, dan siswa dapat menganalisis hubungan antar komponen ekosistem dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu, umpan balik menunjukkan bahwa siswa merasa lebih mudah memahami materi melalui kegiatan praktikum yang terstruktur dan kontekstual. Didukung dengan penelitian Suryaningsih (2017), dimana dalam alam konteks pembelajaran sains, di mana eksperimen dan pengamatan merupakan bagian integral dari proses belajar.

Menurut Almansyur (2024), LKPD akan membantu siswa lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan belajar. Mereka juga akan lebih memahami bagaimana ekosistem berfungsi dan bagaimana mereka berinteraksi antarindividu dalam aktivitas harian mereka Selain itu, pengembangan LKPD juga mendukung pencapaian kompetensi dasar yang ditetapkan dalam kurikulum. Melalui aktivitas yang terstruktur dan relevan, siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang ekosistem, termasuk komponen-komponennya dan interaksi yang terjadi di dalamnya. Menurut Mahendra (2022), pembelajaran yang kontekstual diharapkan mampu menumbuhkan ketertarikan dan semangat siswa dalam mempelajari mata pelajaran biologi.

Perkembangan ilmu pengetahuan terus mengembangkan panduan praktikum yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif, seperti memberikan langkah kerja yang jelas, menggunakan media pembelajaran kreatif, dan menyediakan kriteria penilaian yang transparan. Panduan berupa LKPD ini bukan hanya mempermudah siswa untuk memahami materi, tetapi juga memastikan bahwa kegiatan praktikum berjalan sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang dirancang. Hal ini menunjukkan pentingnya pengembangan LKPD yang relevan untuk mendukung pembelajaran biologi yang kontekstual dan menarik (Ariq & Fitrihidajati, 2021; Amalia *et al.*, 2022; Dewanti *et al.*, 2024).

Hal yang menjadi pertimbangan dalam proses pengembangan adalah kualitas. LKPD berkualitas tinggi dalam pembelajaran biologi sangat penting karena LKPD yang baik membantu siswa memahami konsep biologi secara

teoritis dan praktis. Pada akhirnya, LKPD yang telah dikembangkan ini dapat dianggap sebagai alternatif pembelajaran yang relevan dan inovatif. Dengan memperhatikan kebutuhan siswa dan konteks pembelajaran yang ada, LKPD ini mampu memenuhi tuntutan kurikulum dan membantu siswa memahami konsep-konsep biologi dengan lebih baik. Temuan dari penelitian ini turut menunjukkan bahwa pengembangan LKPD yang mengutamakan partisipasi aktif dari siswa dan penerapan metode pembelajaran yang sesuai dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan capaian pembelajaran siswa.

Berdasarkan temuan dari literatur, pengembangan LKPD yang dilakukan oleh Syajaroh, *et al.* (2022), mengungkapkan hasil yang serupa, dimana pengembangan LKPD melalui model *Research and Development (R&D) 4D* tanpa *Disseminate* berhasil mencapai tujuan yang diharapkan. Pada tahap *define*, peneliti melakukan analisis kebutuhan yang melibatkan siswa dan guru biologi, yang mengungkapkan bahwa materi biologi sering dianggap sulit dipahami dan diingat. Dalam tahap *design*, prototype LKPD dirancang dengan memperhatikan kriteria acuan dan format yang sesuai, meliputi elemen-elemen penting seperti petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, dan daftar pustaka. Pada tahap *develop*, LKPD yang telah divalidasi menghasilkan skor kelayakan rata-rata 85,2%, yang menunjukkan bahwa LKPD sangat layak digunakan. Uji keterbacaan dari lima belas responden menunjukkan hasil yang sangat baik dengan rata-rata 3,94, dan uji respons dari dua puluh lima siswa menghasilkan rata-rata 85,8%, yang menunjukkan bahwa siswa sangat tertarik dan menerima LKPD. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis temuan belajar efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang materi Kingdom Animalia dan meningkatkan partisipasi mereka dalam proses belajar. Oleh karena itu, LKPD ini dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang inovatif dan berguna dalam pembelajaran biologi di sekolah.

Pengembangan LKPD dengan model 3D lainnya juga dikemukakan oleh Wahyuni *et al.* (2022), hasil pengembangan LKPD tersebut membuktikan LKPD yang dirancang memenuhi standar kualitas dan mendapat penilaian sangat memuaskan. Secara khusus, aspek materi, bahasa, dan media masing-masing memperoleh persentase 84,88% dan 92,87%, masing-masing, menunjukkan bahwa LKPD sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi. Selain itu, respons siswa terhadap LKPD juga sangat positif, dengan rata-rata 89,99% dan 92% dalam skala utama. Indikator ketertarikan siswa menunjukkan nilai tinggi, yaitu 91,56%, sementara indikator materi dan bahasa juga berada di angka yang baik, masing-masing 92,5% dan 91%. Meskipun demikian, terdapat saran untuk meningkatkan materi yang disajikan agar lebih memfasilitasi peningkatan pengetahuan siswa. Implementasi LKPD berbasis proyek ini memungkinkan siswa untuk lebih kreatif dan aktif dalam belajar, serta memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan konsep komponen penyusun ekosistem dan interaksinya. Dengan demikian, pengembangan LKPD ini tidak hanya berkontribusi pada pemahaman siswa tentang ekosistem, tetapi juga membantu mereka untuk memanfaatkan sumber daya alam di sekitar sebagai bagian dari pembelajaran yang praktis dan aplikatif.

Berikut merupakan hasil akhir LKPD Ekosistem dan interaksinya pada materi ekosistem untuk peserta didik kelas X SMA.

Gambar 5. Lembar Kerja Peserta Didik



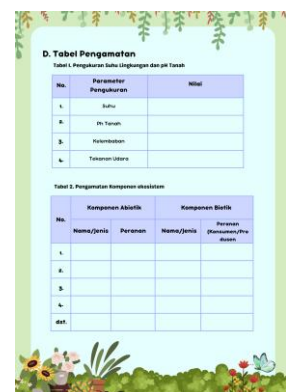
Gambar 1. Tampilan Cover LKPD



Gambar 2. Tampilan Materi dan Capaian Pembelajaran LKPD



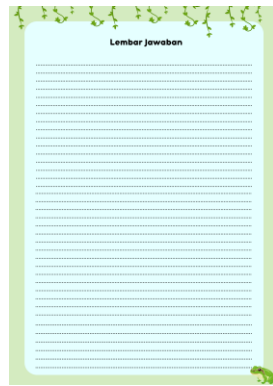
Gambar 3. Tampilan Tujuan, Alat dan Bahan, dan Cara Kerja LKPD



Gambar 4. Tampilan Tabel Hasil Pengamatan LKPD



Gambar 5. Pertanyaan Pemantik dan Kesimpulan LKPD



Gambar 6. Tampilan Lembar Pengisian Jawaban LKPD

Produk LKPD ini mencakup beragam aktivitas pembelajaran yang disusun secara terstruktur, meliputi materi, Capaian Pembelajaran (CP), tujuan kegiatan, daftar alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, pertanyaan panduan, kesimpulan, serta lembar jawaban. Selain itu, desain LKPD telah dirancang untuk mendukung keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif, sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21. Dengan hasil ini, LKPD dapat dianggap sebagai salah satu metode pembelajaran yang relevan dan efektif untuk memperdalam pemahaman siswa mengenai konsep ekosistem dan interaksinya

CONCLUSIONS

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan terbukti efektif dalam pembelajaran Biologi kelas X, dengan hasil evaluasi menunjukkan respon positif siswa dalam kategori "sangat layak". Melalui pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna, menghubungkan teori dengan aplikasi praktis. LKPD ini mendorong partisipasi aktif siswa dan mengembangkan keterampilan proses ilmiah. Desain yang inovatif meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui aktivitas kontekstual. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melibatkan uji coba pada lebih banyak kelas dengan karakteristik yang berbeda. Produk yang dikembangkan dapat menjadi referensi bagi para guru dan peneliti di masa depan dalam menciptakan bahan ajar yang inovatif dan relevan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

REFERENCES

- Almansyur, A.. (2024). Pengembangan lkpdp ipa berbasis PBL (problem based learning) pada materi pencemaran lingkungan smp kelas VII. *Dinamika Pembelajaran : Jurnal Pendidikan dan bahasa*, 1(4). <https://doi.org/10.62383/dilan.v1i4.860>
- Amalia, D., Zaini, M., & Halang, B. (2022). Kualitas lkpdp elektronik pada konsep plantae berbasis keterampilan berpikir kritis jenjang Sma. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 12-20. <https://doi.org/10.26740/jipb.v3n1.p12-20>
- Aqil, D. I. (2017). Literasi sains sebagai konsep pembelajaran buku ajar biologi di sekolah. *Wacana Didaktika*, 5(02), 160-171. <http://dx.doi.org/10.31102/wacanadidaktika.5.02.160-171>
- Arini, D. A., Gianistika, C., & Rahmat, R. (2019). Penerapan pendekatan inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA di Sekolah Dasar (penelitian tindakan kelas pada siswa kelas V SDN Rengasdengklok Selatan II). *Jurnal Tabsinia*, 1(1), 25-37. <https://doi.org/10.57171/jt.v1i1.33>
- Ariq, M. I., & Fitrihidajati, H. (2021). Validitas e-lkpdp "ekosistem" berbasis saintifik untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X sma. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu)*, 10(3), 562-571. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p562-571>
- Asyhar, R. (2023). Trik konsolidasi pendidikan karakter melalui model pembelajaran project based learning pada pembelajaran mipa. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (Jrpp)*, 6(4), 3228-3237. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v6i4.22554>

- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan media pembelajaran nerupa buletin dalam bentuk buku saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13. <https://dx.doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v5i1.100>
- Brahmana, E. M., & Astitiasih, I. R. (2017). Developing biochemical teaching material based on research results of amino acid compound identification of seaweed (*Dictyota patens*) in the Segara Beach Sanur. *Jpbi (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 3(2), 160-165. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v3i2.4036>
- Damayanti, N., Permadani, K. G., & Sukmawati, I. (2023). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 88-103. <https://doi.org/10.32938/jbe.vXiX.XXXX>
- Dawa, R. S., Bunga, Y. N., & Bare, Y. (2021). Pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem pencernaan di SMAS Katolik St. Gabriel. *Jurnal Ilmiah Wabana Pendidikan*, 7(8), 495-507. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5781429>
- Dewanti, B. A., Khikmah, R., Setyaningsih, S., & Septaria, K. (2024). Asesmen keterampilan proses Sains melalui lkpd berbasis sets: studi pada pembelajaran pencemaran lingkungan. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 9(2), 83-91. <https://doi.org/10.32528/bioma.v9i2.2530>
- Fazriah, H., Putra, A. P., & Rezeki, A. (2024). Implementasi model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada materi ekosistem. *Journal of Bio-Creaducation*, 1(1), 15-27. <http://dx.doi.org/10.20527/bioco.v1i1.13395>
- Ibrahim, I., & Nugroho, E. D. (2019). Kajian penerapan pendekatan inkuiri dan pemanfaatan potensi lokal pada RPP buatan guru IPA (biologi) SMP Kota Tarakan. *Biopedagogia*, 1(2), 122-133. <https://doi.org/10.35334/biopedagogia.v1i2.1707>
- Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. S. D. (2020, August). Inovasi pembelajaran biologi di era revolusi industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 8-66. <https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.15544>
- Mahendra, F. (2022). *Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis problem based learning (pbl) pada materi ekosistem dengan memanfaatkan arboretum di sman 10 Depok* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta). <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/60930>
- Musdahlipah, M. (2023). *Analisis Kebutuhan bahan ajar biologi berbasis ict (Information And Communication Technology) pada sma negeri di Kabupaten Muaro Jambi* (Doctoral Dissertation, Universitas Unja). <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/47250>
- Najib, M. A., & Maunah, B. (2022). Inovasi pendidikan di era digital (studi pelaksanaan pembelajaran di jenjang SD-SMP Kabupaten Tulungagung. *Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.30603/tjmpi.v10i1.2462>
- Nasution, S. W. R. (2018). Penerapan model inkuiri terbimbing (guided inquiry) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika. *Jurnal Education and Development*, 3(1), 1-1. <https://doi.org/10.37081/ed.v3i1.85>
- Puspitasari, T. I. (2023). *Pengembangan booklet ekopin wana wisata alam bategede Jepara sebagai sumber belajar materi ekosistem smp/mts* (Doctoral dissertation, IAIN KUDUS). <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/11243>
- Rahmawaty, F. (2023). *Pengembangan lkpd berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X sma* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan). <http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/20309>
- Rustamana, A., Suandi, M., Rahma, Z. S., & Nugroho, E. (2023). Pengembangan dan pemanfaatan media cetak: modul, hand out, dan lks dalam pembelajaran. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 1(8), 11-20. <https://ejournal.warunayama.org/index.php/sindorocendikiapendidikan/article/view/1051>
- Sanjiartha, I. G. D., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2024). Peran literasi sains dalam membentuk generasi berfikir kritis dan inovatif: kajian literature review. *Education and Social Sciences Review*, 5(2), 120-128. <http://dx.doi.org/10.29210/07essr499900>

- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *Bio Educatio: (The Journal Of Science And Biology Education)*, 2(2). <https://dx.doi.org/10.31949/be.v2i2.759>
- Syajaroh, I., et. al. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis discovery learning pada materi kingdom animalia. *AKSELERASI: Jurnal Ilmiah Nasional*, 4(1). <https://doi.org/10.54783/jin.v4i1.538>
- Taufik, T., Imansyah, M. N., Rayhan, M., & Jainab, U. (2024). Pelatihan pembuatan bahan ajar berbasis digital dalam mendukung implementasi kurikulum merdeka belajar. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 700-710. <https://doi.org/10.37478/abdika.v4i4.4747>
- Ute, N., Hunaidah, H., Erniwati, E., Nursalam, L. O., & Sukariasih, L. (2021). Pengaruh metode pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 9(1), 1-17. <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3524>
- Wahyuni, H., et. al. (2022). Pengembangan lkpd berbasis proyek dalam pembuatan gel hand sanitizer daun kesum pada materi bioteknologi siswa XII Taman Mulia. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2). <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.6341>
- Wulandari, A., Apsari, L., Febrian, M. R., Maulida, R., Zaini, M., Putra, A. P., ... & Otari, W. H. (2025). Implementasi pendekatan inkuiri dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan kualitas belajar siswa SMP. *Journal of Bio-Creaducation*, 2(1). <http://dx.doi.org/10.20527/bioco.v2i1.14207>
- Yanti, I. (2020). *Pengembangan bahan ajar berbasis saintifik pada pembelajaran tematik di Kelas V Mi* (Doctoral Dissertation, Uin Ar-Raniry). <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/17499>