

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI AVES

Rizi Fadli¹, Epa Paujiah², Tri Wahyu Agustina³
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati^{1,2,3}
rizifadli0303@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Aves. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 3D yang terdiri atas tahap *define*, *design*, dan *develop*. Subjek penelitian ini Adalah peserta didik kelas X4 di salah satu sekolah di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Data diperoleh melalui lembar validasi ahli materi, ahli pedagogis, dan guru biologi, serta soal *pretest-posttest* berbasis indikator keterampilan berpikir kritis. Data dianalisis menggunakan persentase kelayakan skala Likert dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh kategori layak hingga sangat layak berdasarkan penilaian ketiga validator, serta terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan kategori peningkatan sedang. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Aves.

Kata Kunci: Aves, Keterampilan Berpikir Kritis, LKPD, Pembelajaran Biologi, *Research and Development*

ABSTRACT

This study aimed to design a Student Worksheet (LKPD) to improve students' critical thinking skills on the topic of Aves. The method used was Research and Development (R&D) with the 3D model, consisting of the define, design, and develop stages. The research subjects were students of Class X4 at a school in Bandung Regency, West Java. Data were obtained through validation sheets from a subject-matter expert, a pedagogical expert, and a biology teacher, as well as pretest-posttest questions based on critical thinking indicators. Data were analyzed using the Likert-scale feasibility percentage and the N-Gain test. The results showed that the developed LKPD was categorized as feasible to highly feasible according to the three validators, and was shown to improve students' critical thinking skills at a moderate level. Therefore, the developed LKPD is suitable for use in instruction and effective in improving students' critical thinking skills on the topic of Aves.

Keywords: *Aves, Biology Education, Critical Thinking Skills, LKPD, Research and Development*

PENDAHULUAN

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bahan ajar yang berperan penting dalam membantu peserta didik memperoleh pengalaman belajar secara lebih terarah, sistematis, dan aktif. LKPD berisi petunjuk kegiatan, materi pendukung, serta aktivitas yang dapat membangun pemahaman peserta didik melalui proses belajar yang terstruktur (Iskandar, 2021). LKPD juga dapat membantu guru mengatur kegiatan belajar serta memfasilitasi peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri. LKPD dapat meningkatkan kualitas pembelajaran karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan belajar dan mengembangkan pengetahuan berdasarkan pengalaman yang diperoleh secara langsung (Firdaus & Wilujeng, 2018). Selain itu, LKPD yang dirancang dengan pendekatan yang sesuai memiliki tingkat kelayakan yang tinggi sebagai bahan ajar serta mampu mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran secara efektif (Rizalni & Sofyan, 2018). LKPD yang dirancang juga perlu memperhatikan aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan visual agar dapat digunakan secara optimal oleh peserta didik dalam pembelajaran (Krisnawati & Cintamulya, 2025). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan aktivitas belajar, memudahkan peserta didik dalam memahami konsep, serta mendorong peserta didik untuk lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran dibandingkan penggunaan bahan ajar konvensional. Oleh karena itu, penyusunan LKPD yang berkualitas menjadi upaya penting dalam mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Penggunaan LKPD tidak hanya bertujuan membantu peserta didik memahami materi, tetapi juga berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan dalam kegiatan belajar (Herawati et al., 2022).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang masih menjadi tantangan dalam proses pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan. Berdasarkan penelitian Melisa et al. (2024), kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran Biologi masih tergolong rendah. Peserta didik umumnya mengalami kesulitan dalam menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menyampaikan alasan secara logis, serta menarik kesimpulan. Dalam pembelajaran Biologi, peserta didik cenderung mampu mengingat konsep, tetapi mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan analisis dan evaluasi secara mendalam (Subiatoro & Fatkurohman, 2009). Rendahnya keterampilan berpikir kritis ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya penggunaan bahan ajar yang belum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan analisis, pemecahan masalah, dan pengambilan kesimpulan secara mandiri (Rahmadhia & Qomariyah, 2024).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara dengan guru Biologi, pembelajaran pada materi Aves masih didominasi oleh penggunaan gambar sebagai sumber belajar dan belum menggunakan LKPD sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan juga masih terbatas sehingga kegiatan pembelajaran masih berpusat pada penyampaian informasi oleh guru. Hal tersebut menyebabkan peserta didik belum memiliki kesempatan yang optimal untuk melakukan kegiatan analisis, memahami informasi, dan mengambil kesimpulan yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang dirancang secara sistematis. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah LKPD yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan LKPD yang dirancang dengan aktivitas pembelajaran yang melibatkan pengamatan, pengumpulan informasi, dan penarikan kesimpulan dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga berperan aktif dalam mengembangkan pengetahuan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Hasil penelitian Nasution et al. (2024) menunjukkan bahwa LKPD mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi permasalahan, mengevaluasi, dan mengambil kesimpulan berdasarkan fakta yang diperoleh selama proses pembelajaran. Selain itu, LKPD yang digunakan memperoleh respons positif dari peserta didik karena dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan mendorong partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan LKPD yang memfasilitasi kegiatan analisis, evaluasi, dan pengambilan kesimpulan dapat menjadi salah satu upaya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta meningkatkan proses pembelajaran secara keseluruhan.

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis keterampilan berpikir kritis mampu meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi (Hanifah et al., 2024; Sholihah & Faizah, 2025). Meskipun beberapa penelitian telah mulai mengembangkan LKPD berbasis potensi lokal, sebagian besar pengembangan LKPD masih berfokus pada materi yang bersumber dari buku teks atau referensi umum sehingga pemanfaatan potensi lingkungan sekitar peserta didik sebagai sumber belajar masih terbatas (Makhsunah et al., 2025). Sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka, pembelajaran diarahkan agar bersifat kontekstual dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang bermakna dan mampu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fenomena nyata di sekitarnya (Sainab et al., 2026).

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan pada pengembangan LKPD yang memanfaatkan data spesies Aves hasil pengamatan lapangan menggunakan metode *bird watching* di ekosistem persawahan sekitar sekolah. Data

hasil pengamatan tersebut diintegrasikan ke dalam materi, kegiatan pembelajaran, dan lembar kerja yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan tidak hanya berorientasi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual melalui pemanfaatan keanekaragaman hayati lokal sebagai sumber belajar. Selain mengintegrasikan data spesies Aves hasil pengamatan lapangan, LKPD yang dikembangkan juga dirancang untuk melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi spesies Aves yang dijumpai, mendokumentasikan hasil pengamatan, serta menganalisis karakteristik dan peran setiap spesies berdasarkan data yang diperoleh. Aktivitas ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis melalui pengamatan terhadap objek nyata (Agustini et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun LKPD pada materi Aves yang layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Biologi serta mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kelayakan LKPD yang disusun ditinjau berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli pedagogis, sedangkan efektivitasnya ditinjau melalui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini mengacu pada indikator yang dikemukakan oleh Gass dan Seiter (2019), yaitu kemampuan individu untuk mengevaluasi informasi, menganalisis argumen, menilai bukti, serta menarik kesimpulan yang logis dan rasional dalam proses pengambilan keputusan. Indikator tersebut meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Indikator tersebut diintegrasikan ke dalam kegiatan pembelajaran yang terdapat pada LKPD. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik diharapkan mampu membangun pemahaman konsep secara mandiri dan mengembangkan kemampuan berpikir secara logis, sistematis, serta kritis. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan bahan ajar Biologi yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru dalam menyusun LKPD pada materi Biologi lainnya guna mendukung peningkatan kualitas pembelajaran dan pengembangan keterampilan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dan bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi Aves guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model 4D yang terdiri atas tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun,

penelitian ini hanya dilaksanakan sampai tahap pengembangan atau 3D, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan (Gustina et al., 2024).

Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, pada bulan Juni 2025. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X4. Tahapan penelitian diawali dengan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran melalui wawancara dengan guru Biologi serta kajian literatur terkait materi Aves dan keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya, dilakukan tahap perancangan yang meliputi inventarisasi Aves di area persawahan sekitar sekolah, penyusunan rancangan LKPD, dan penyusunan instrumen penelitian. Produk yang telah disusun kemudian dikembangkan dan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, ahli pedagogis, serta guru Biologi untuk menilai kualitas dan kelayakannya. Hasil validasi digunakan sebagai acuan dalam melakukan revisi produk.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi, angket validasi, serta tes keterampilan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest*. Wawancara dilakukan dengan guru Biologi untuk memperoleh informasi mengenai proses pembelajaran, karakteristik peserta didik, penggunaan bahan ajar, serta permasalahan yang ditemukan pada pembelajaran materi Aves. Observasi dilakukan untuk mengamati kondisi pembelajaran dan lingkungan sekitar yang berpotensi dijadikan sumber belajar dalam pengembangan LKPD.

Proses validasi melibatkan empat validator yang terdiri atas satu ahli materi, satu ahli media, satu ahli pedagogis, dan satu guru Biologi. Ahli materi menilai aspek kelayakan isi, ketepatan konsep, dan kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran. Ahli media menilai aspek penyajian, desain tampilan, dan kegrafikan LKPD. Ahli pedagogis menilai kesesuaian strategi pembelajaran, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, serta kesesuaian LKPD dengan karakteristik peserta didik. Sementara itu, guru Biologi menilai kelayakan LKPD dari aspek isi, penyajian, bahasa, dan keterlaksanaan dalam proses pembelajaran di kelas.

Tes keterampilan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest* diberikan kepada peserta didik sebelum dan setelah penggunaan LKPD untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan.

Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi, ahli media, ahli pedagogis, dan guru Biologi dianalisis menggunakan skala Likert. Kriteria skor validasi skala Likert disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Skor Validasi Skala *Likert*

No.	Skor	Kriteria
1.	5	Sangat Baik
2.	4	Baik
3.	3	Cukup
4.	2	Kurang Baik
5.	1	Sangat Kurang

Hasil validasi ahli materi, ahli media, ahli pedagogis, dan guru Biologi kemudian dihitung persentase kelayakannya dengan mengacu pada Riduwan (2019) menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Peroleh Skor Validasi}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase kelayakan yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas untuk menentukan tingkat kelayakan LKPD. Kategori validitas yang digunakan meliputi tidak layak, kurang layak, cukup layak, layak, dan sangat layak. Kriteria kelayakan LKPD disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Skor Validasi *Skala Likert*

No.	Persentase	Kelayakan
1.	$81 \leq P \leq 100\%$	Tidak layak
2.	$61 \leq P \leq 81\%$	Kurang layak
3.	$41 \leq P \leq 60\%$	Cukup layak
4.	$21 \leq P \leq 80\%$	Layak
5.	$0 \leq P \leq 21\%$	Sangat layak

Peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui penggunaan LKPD diukur menggunakan rumus N-Gain. Peningkatan tersebut dianalisis berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik (Riduwan, 2019). Perhitungan N-Gain menggunakan rumus berikut.

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretest}} \quad (2)$$

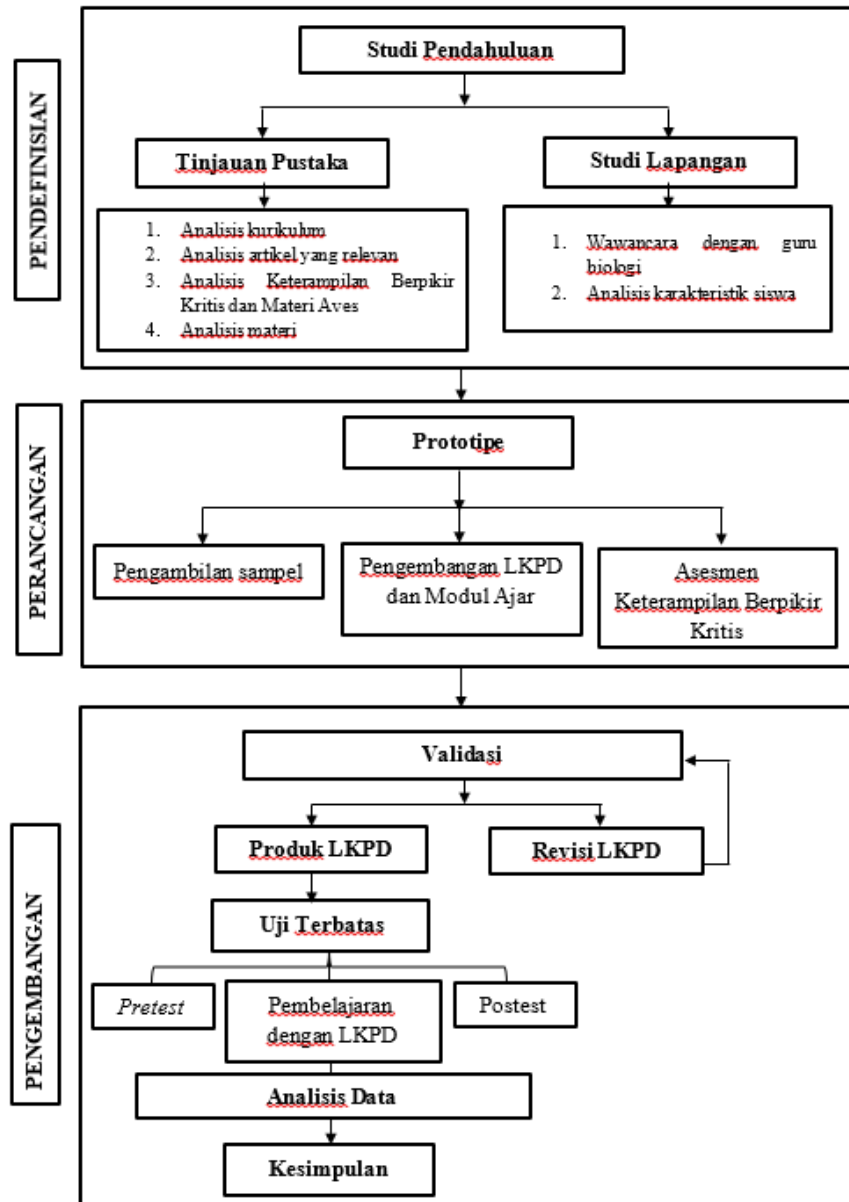
Nilai N-Gain yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria tinggi, sedang, dan rendah. Pedoman kriteria penilaian N-Gain disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pedoman Kriteria Penilaian

No.	Skor N-gain	Kriteria
1.	$0,70 \leq (g) \leq 1,00$	Tinggi
2.	$0,30 \leq (g) \leq 0,70$	Sedang
3.	$0,00 \leq (g) \leq 0,30$	Rendah

Berdasarkan Tabel 3, nilai N-Gain digunakan untuk menunjukkan tingkat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran. Kriteria tinggi menunjukkan bahwa penggunaan LKPD memberikan peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik, sedangkan kriteria sedang menunjukkan adanya peningkatan yang cukup baik. Sementara itu, kriteria rendah menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis yang terjadi masih terbatas. Dengan demikian, analisis N-Gain dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi efektivitas LKPD yang

dikembangkan dalam mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Aves. Bagan alur penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, penelitian diawali dengan tahap pendefinisian melalui studi pendahuluan yang mencakup tinjauan pustaka dan studi lapangan. Tahap selanjutnya adalah perancangan prototipe LKPD yang meliputi pengambilan sampel, pengembangan LKPD dan modul ajar, serta penyusunan asesmen keterampilan berpikir kritis. Tahap akhir adalah pengembangan, yang mencakup validasi, revisi LKPD, uji terbatas, pelaksanaan *pretest* dan *posttest*, analisis data, serta penarikan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN

Pengembangan LKPD Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Aves

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis keterampilan berpikir kritis pada materi Aves yang disusun dengan menggunakan model pengembangan 3D yang meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. LKPD yang dikembangkan dirancang untuk mendukung peserta didik dalam melakukan kegiatan observasi, mengolah dan menganalisis informasi, mengevaluasi hasil pengamatan, serta menyusun kesimpulan berdasarkan fakta dan bukti ilmiah yang diperoleh.

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Analisis Kebutuhan Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi, pembelajaran pada materi aves masih berpusat pada guru melalui metode ceramah dengan media pembelajaran yang terbatas berupa gambar-gambar pada kertas. Dalam prosesnya, peserta didik lebih sering menerima informasi daripada terlibat aktif secara langsung pada kegiatan penyelidikan. Pembelajaran yang dilaksanakan belum mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, seperti kemampuan melakukan observasi, menganalisis data, dan memecahkan masalah.

Analisis Peserta Didik

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan materi aves dengan fakta yang ditemukan di lingkungan sekitar. Selain itu, kemampuan berpikir kritis peserta didik seperti mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan masih belum berkembang secara optimal.

Analisis Tugas dan Konsep

Hasil analisis materi menunjukkan bahwa konsep-konsep dalam pembelajaran aves yang meliputi ciri-ciri umum, klasifikasi, morfologi, habitat, reproduksi, dan perannya dalam kehidupan relevan untuk dikembangkan melalui kegiatan pengamatan dan analisis. Materi Aves memiliki karakteristik yang dekat dengan lingkungan sekitar peserta didik sehingga memungkinkan mereka melakukan pengamatan secara langsung terhadap berbagai jenis burung yang ditemukan di lingkungan sekolah maupun tempat tinggal.

Analisis Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan capaian pembelajaran fase E yang berlaku, peserta didik diharapkan mampu memahami karakteristik Aves, mengklasifikasikan Aves berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri yang dimiliki, menganalisis keterkaitan antara morfologi, habitat, dan perannya dalam kehidupan, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil observasi dan analisis data.

Hasil studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru biologi menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi aves masih menggunakan bahan ajar yang terbatas dan belum memanfaatkan LKPD sebagai media pendukung

pembelajaran. Proses pembelajaran juga masih cenderung berpusat pada guru sehingga peserta didik lebih banyak menerima informasi daripada terlibat secara aktif dalam menemukan konsep secara mandiri.

Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan awal dilakukan pemilihan media dan format dengan merancang produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi aves. Rancangan awal produk menggunakan perangkat desain Canva dengan ukuran A4 (21 cm × 29,7 cm) serta jenis *font* Open Sans, yang kemudian menghasilkan prototipe awal LKPD berdasarkan keterampilan berpikir kritis. Sementara itu, rancangan awal perangkat penelitian meliputi penyusunan modul ajar dan LKPD pada materi aves, serta perangkat pengumpulan data yang terdiri dari angket validasi dan soal *pretest* serta *posttest*.

Penyusunan LKPD mengacu pada capaian pembelajaran fase E Kurikulum Merdeka serta indikator keterampilan berpikir kritis menurut Gass & Seiter (2019) yang meliputi mengklarifikasi dasar, memberikan alasan untuk suatu keputusan, menyimpulkan, mengklarifikasi lebih lanjut, serta dugaan dan keterpaduan.

Hasil pengembangan produk dalam penelitian ini berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi Aves yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. LKPD yang dikembangkan memuat kegiatan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk mengamati, mengidentifikasi, menganalisis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data spesies Aves yang ditemukan di lingkungan sekitar. Contoh tampilan LKPD disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Contoh LKPD

Alur kegiatan dalam LKPD disusun untuk memandu peserta didik mulai dari tahap pengamatan, pengumpulan data, analisis informasi, hingga penarikan kesimpulan. Alur Lembar Kerja Peserta Didik disajikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Alur Lembar Kerja Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 3, alur LKPD menunjukkan tahapan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas peserta didik. Melalui alur tersebut, peserta didik diarahkan untuk melakukan kegiatan belajar secara bertahap sehingga keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui proses pengamatan, analisis, evaluasi, dan penyimpulan.

Tahap *Develop* (Pengembangan)

Validasi

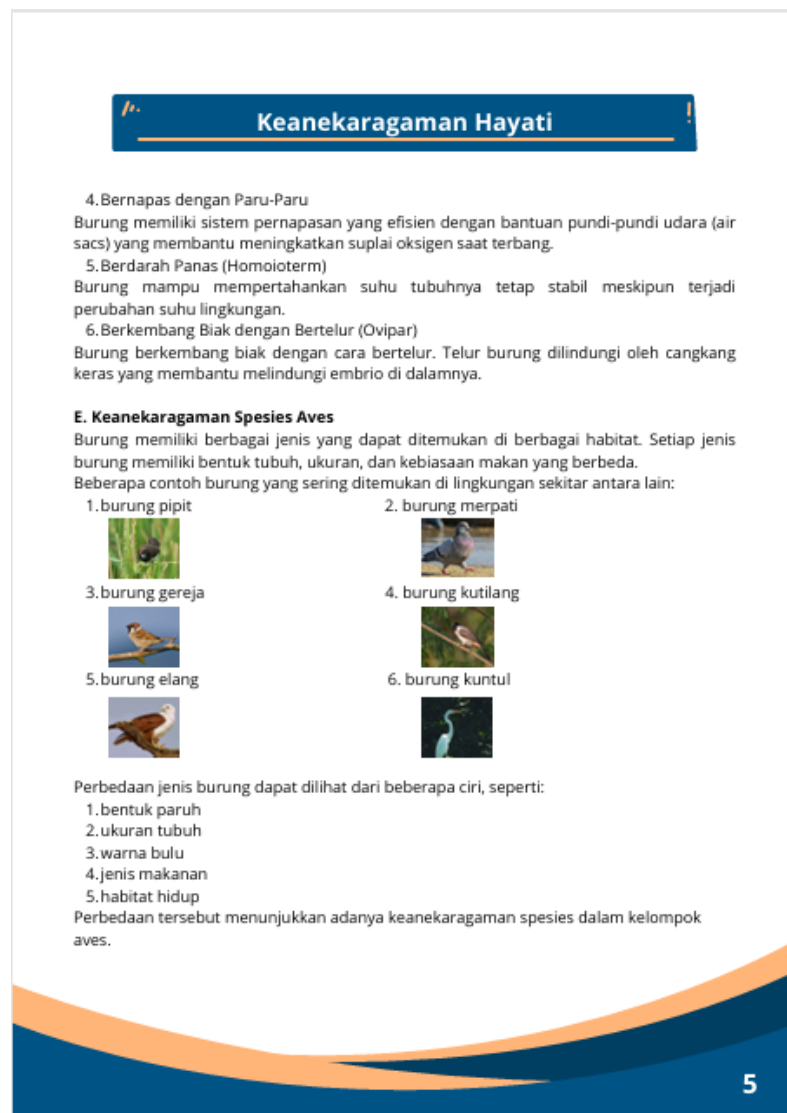
Tahap pengembangan ini bertujuan untuk memperoleh nilai kelayakan produk melalui proses validasi oleh para ahli. LKPD pada materi aves ini divalidasi oleh satu orang ahli materi, satu orang ahli pedagogis, dan satu orang guru biologi. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari para validator, menghasilkan lembar kerja peserta didik yang dianggap layak untuk digunakan.

Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai beberapa aspek, meliputi ketepatan dan kebenaran konsep Biologi, kelayakan penyajian materi, kelayakan bahasa, keluasaan dan kedalaman materi, serta kesesuaian antara materi dengan aktivitas yang disajikan dalam lembar kerja. Berdasarkan hasil penilaian menggunakan skala Likert, LKPD memperoleh skor sebesar 49 dari skor maksimum 75 atau setara dengan persentase 65,3%, sehingga termasuk dalam kategori layak. Pada aspek ketepatan konsep Biologi diperoleh persentase sebesar 65%, sedangkan aspek kelayakan bahasa memperoleh persentase sebesar 80%. Kedua aspek tersebut berada pada kategori layak. Sementara itu, aspek kelayakan

penyajian materi memperoleh persentase sebesar 50%, aspek keluasan dan kedalaman materi sebesar 60%, serta aspek kesesuaian materi dengan aktivitas pada lembar kerja sebesar 60%. Ketiga aspek tersebut termasuk dalam kategori cukup layak.

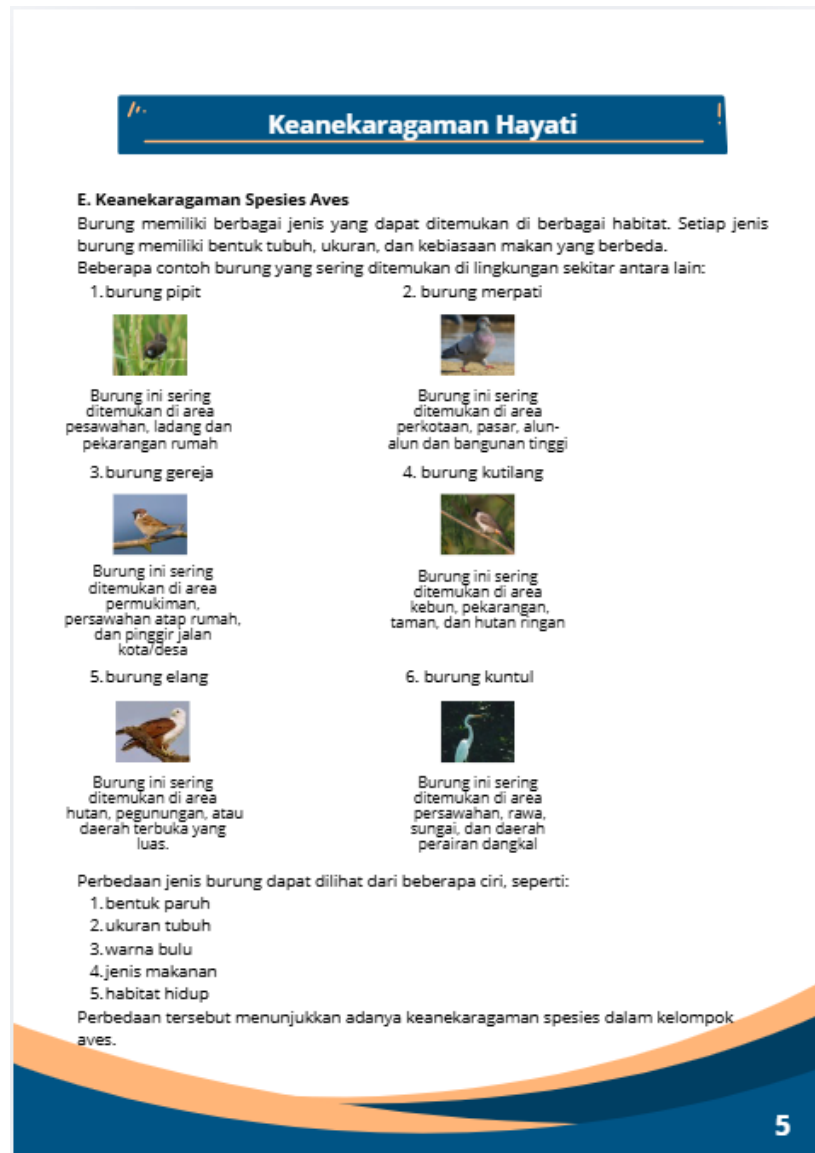
Hasil validasi yang disajikan merupakan hasil akhir setelah dilakukan revisi terhadap produk berdasarkan saran dan masukan dari validator. Saran dan komentar dari ahli materi terhadap produk yang dikembangkan meliputi perlunya perbaikan susunan dan urutan materi pada setiap pertemuan serta penambahan keterangan pada setiap gambar. Berdasarkan saran tersebut, dilakukan perbaikan terhadap susunan dan urutan materi pada setiap pertemuan. Selain itu, setiap gambar pada LKPD dilengkapi dengan keterangan yang sesuai agar informasi yang disajikan lebih jelas dan mudah dipahami peserta didik. Bentuk revisi yang telah dilakukan ditandai dengan kotak hijau. Tampilan LKPD sebelum revisi disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Sebelum Revisi

Berdasarkan Gambar 4, bagian yang ditandai menunjukkan komponen LKPD yang masih memerlukan perbaikan, terutama pada susunan materi dan kelengkapan keterangan gambar. Perbaikan tersebut diperlukan agar penyajian materi menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami.

Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan masukan ahli materi, tampilan LKPD hasil revisi disajikan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Setelah Revisi

Berdasarkan Gambar 5, bagian yang ditandai dengan kotak hijau menunjukkan hasil revisi yang telah dilakukan pada LKPD. Revisi tersebut meliputi perbaikan susunan materi pada setiap pertemuan dan penambahan keterangan gambar, sehingga LKPD menjadi lebih jelas, terarah, dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil Validasi Ahli Pedagogis

Validasi oleh ahli pedagogis dilakukan untuk menilai aspek tampilan, aksesibilitas, serta kesesuaian LKPD dengan kegiatan pembelajaran. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD memperoleh skor 67 dari skor maksimum 85 dengan persentase keseluruhan sebesar 78,8%, sehingga termasuk dalam kategori layak. Pada aspek tampilan diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat layak. Sementara itu, aspek aksesibilitas memperoleh persentase sebesar 80% dan aspek kesesuaian LKPD dengan kegiatan pembelajaran memperoleh persentase sebesar 77,1%. Kedua aspek tersebut termasuk dalam kategori layak.

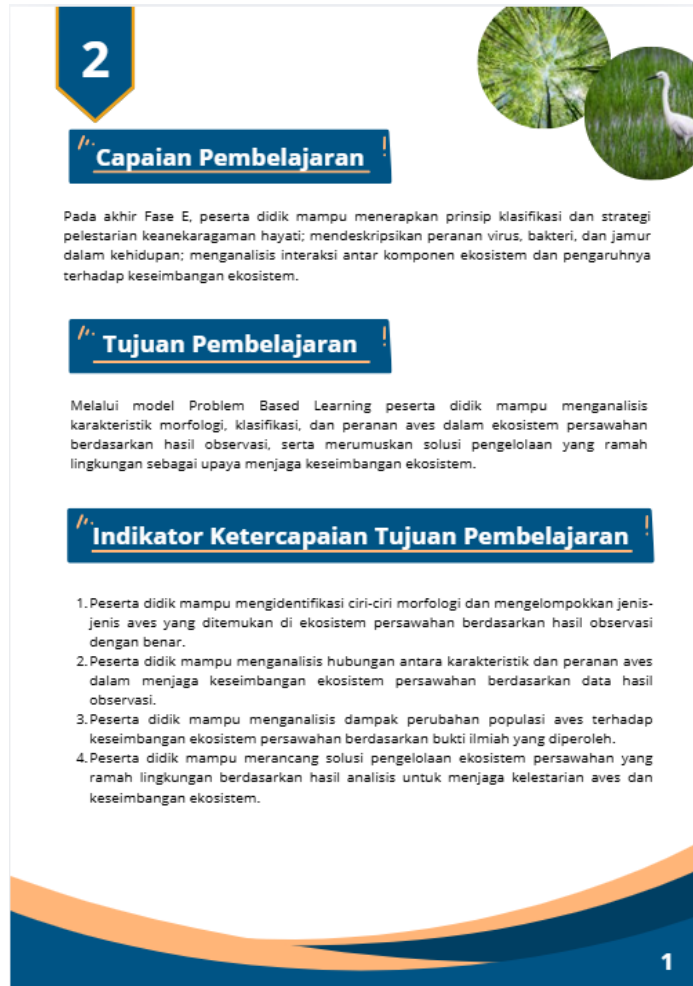
Saran dan komentar dari ahli pedagogis terhadap produk yang dikembangkan yaitu perlunya memperhatikan keselarasan antara Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), serta memfokuskan materi pada konsep-konsep utama. Berdasarkan saran tersebut, dilakukan revisi dengan menyesuaikan Tujuan Pembelajaran (TP) agar selaras dengan Capaian Pembelajaran (CP). Selain itu, materi disusun kembali dengan memfokuskan pembahasan pada konsep-konsep utama agar lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Bentuk revisi yang telah dilakukan ditandai dengan kotak hijau. Tampilan LKPD sebelum revisi disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Sebelum Revisi

Berdasarkan Gambar 6, bagian yang ditandai menunjukkan komponen LKPD yang masih memerlukan perbaikan, terutama pada keselarasan antara CP dan TP serta fokus materi yang perlu disesuaikan dengan konsep utama pembelajaran.

Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan masukan ahli pedagogis, tampilan LKPD hasil revisi disajikan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Setelah Revisi

Berdasarkan Gambar 7, bagian yang ditandai dengan kotak hijau menunjukkan hasil revisi yang telah dilakukan pada LKPD. Revisi tersebut meliputi penyesuaian Tujuan Pembelajaran (TP) dengan Capaian Pembelajaran (CP) serta penyusunan materi yang lebih terfokus pada konsep-konsep utama, sehingga LKPD menjadi lebih sesuai dengan kegiatan pembelajaran.

Hasil Validasi Guru Biologi

Validasi oleh guru Biologi dilakukan untuk menilai aspek materi, komponen keterampilan berpikir kritis, kebahasaan, penyajian LKPD, kesesuaian pembelajaran, serta kepraktisan LKPD. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD

memperoleh skor 66 dari skor maksimum 70 dengan persentase keseluruhan sebesar 94,28%, sehingga termasuk dalam kategori sangat layak. Pada aspek penyajian LKPD diperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori layak. Aspek materi dan kebahasaan masing-masing memperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Aspek komponen keterampilan berpikir kritis dan kepraktisan LKPD memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat layak, sedangkan aspek kesesuaian pembelajaran memperoleh persentase sebesar 96% dengan kategori sangat layak.

Saran dan komentar dari guru Biologi terhadap produk yang dikembangkan berupa perbaikan kecil pada tata letak dan petunjuk kegiatan. Revisi produk dilakukan dengan menyempurnakan tata letak LKPD serta memperjelas petunjuk kegiatan agar lebih mudah dipahami dan digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

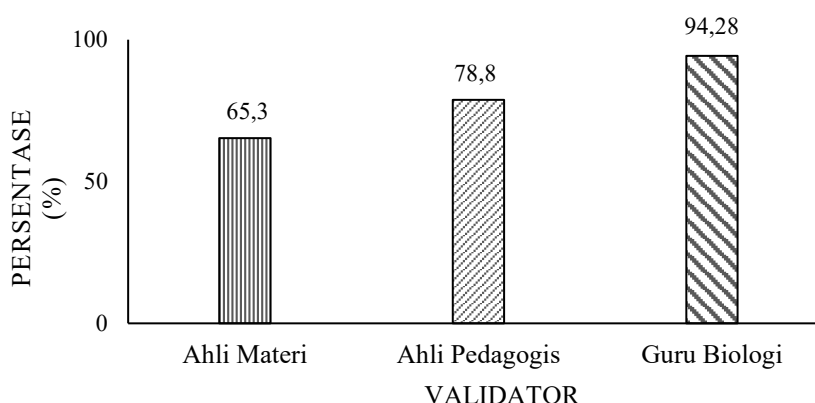
Hasil penilaian dari ketiga validator disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Keseluruhan

No	Aspek Penilaian	Persentase(%)	Kategori
a. Ahli Materi			
1.	Ketepatan dan kebenaran konsep biologi	65	Layak
2.	Kelayakan penyajian	50	Cukup layak
3.	Kelayakan bahasa	80	layak
4.	Keluasan dan kedalaman materi	60	Cukup layak
5.	Kesesuaian materi dengan kegiatan pada lembar kerja	60	Cukup layak
Total		65,3	layak
b. Ahli Pedagogis			
1.	Tampilan	100	Sangat layak
2.	aksesibilitas	80	Layak
3.	Kesesuaian lembar kerja dengan kegiatan pembelajaran	77,1	layak
Total		78,8	layak
c. Guru Biologi			
1.	Materi	90	Sangat layak
2.	Komponen keterampilan berpikir kritis	100	Sangat layak
3.	Kebahasaan	90	Sangat layak
4.	Penyajian LKPD	80	layak
5.	Kesesuaian pembelajaran	96	Sangat layak
6.	Kepraktisan LKPD	100	Sangat layak
Total		94,28	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4, hasil validasi keseluruhan menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh kategori layak dari ahli materi dan ahli pedagogis, serta kategori sangat layak dari guru Biologi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD pada materi Aves telah memenuhi aspek kelayakan isi, pedagogis, kebahasaan, penyajian, dan kepraktisan sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran dengan beberapa perbaikan sesuai masukan validator.

Hasil validasi keseluruhan juga disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Hasil Validasi Keseluruhan

Berdasarkan Gambar 8, persentase validasi tertinggi diperoleh dari guru Biologi sebesar 94,28% dengan kategori sangat layak. Sementara itu, hasil validasi dari ahli pedagogis sebesar 78,8% dan ahli materi sebesar 65,3%, keduanya berada pada kategori layak. Temuan ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai bahan ajar pada materi Aves.

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Pengujian pada tahap ini bertujuan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dirancang. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diukur menggunakan soal pilihan ganda sebanyak 15 butir soal yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil jawaban siswa dihitung menggunakan rumus N-Gain melalui perbandingan nilai *pretest* sebelum penggunaan LKPD dan *posttest* setelah penggunaan LKPD dalam pembelajaran materi aves. Data hasil *pretest*, *posttest*, dan uji N-Gain disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor Rata-rata Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil Uji N-Gain Secara Keseluruhan					
No	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori	
1.	42	81	0,636	Sedang	
Hasil Analisis Uji N-Gain Berdasarkan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis					
No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Pretest	Posttest	N-gain	Kategori
1.	Klarifikasi dasar	60,32	82,54	0,56	Sedang
2.	Memberikan alasan untuk suatu keputusan	49,21	85,71	0,72	Tinggi
3.	Menyimpulkan	53,97	85,71	0,69	Sedang
No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Pretest	Posttest	N-gain	Kategori
4.	Klarifikasi lebih lanjut	23,02	43,65	0,27	Rendah
5.	Dugaan dan keterpaduan	40,48	88,89	0,81	Tinggi
Rata-rata		45,40	77,30	0,58	Sedang

Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan nilai

rata-rata *pretest* sebelum penggunaan LKPD sebesar 42, sedangkan nilai rata-rata *posttest* setelah penggunaan LKPD sebesar 81, dengan nilai N-Gain sebesar 0,636 (kategori sedang).

Pada indikator klarifikasi dasar, skor meningkat dari rata-rata *pretest* 60,32 menjadi rata-rata *posttest* 82,54 dengan nilai N-Gain 0,56 (kategori sedang). Indikator memberikan alasan untuk suatu keputusan meningkat dari 49,21 menjadi 85,71 dengan nilai N-Gain 0,72 (kategori tinggi). Pada indikator menyimpulkan, terjadi peningkatan dari 53,97 menjadi 85,71 dengan nilai N-Gain 0,69 (kategori sedang). Indikator klarifikasi lebih lanjut meningkat dari 23,02 menjadi 43,65 dengan nilai N-Gain 0,27 (kategori rendah). Indikator dugaan dan keterpaduan meningkat dari 40,48 menjadi 88,89 dengan nilai N-Gain 0,81 (kategori tinggi). Secara keseluruhan, skor rata-rata meningkat dari 45,40 menjadi 77,30 dengan nilai N-Gain 0,58 (kategori sedang, berdasarkan klasifikasi N-Gain menurut Hake, 1998).

PEMBAHASAN

Pembelajaran pada materi aves yang masih berpusat pada guru melalui metode ceramah dengan media terbatas menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum secara mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, seperti kemampuan melakukan observasi, menganalisis data, dan memecahkan masalah (Widarta et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar yang mampu mendorong peserta didik untuk terlibat aktif serta mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis agar peserta didik mampu menganalisis permasalahan dan menemukan solusi secara mandiri (Nuriyah & Hayati, 2023).

Kesulitan peserta didik dalam menghubungkan materi aves dengan fakta di lingkungan sekitar, serta belum optimalnya kemampuan mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan, menunjukkan diperlukannya LKPD yang mampu memfasilitasi proses pembelajaran yang mendorong keterampilan berpikir kritis peserta didik (Dariah et al., 2024).

Kegiatan pengamatan langsung terhadap berbagai jenis burung memungkinkan peserta didik mengidentifikasi karakteristik organisme, mengumpulkan informasi, membandingkan hasil pengamatan, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Kegiatan tersebut dapat menjadi sarana untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik (Wulandari et al., 2021). Oleh karena itu, materi yang disajikan dalam LKPD dirancang dengan mengintegrasikan konsep-konsep aves dan keterampilan berpikir kritis secara sistematis.

Kondisi pembelajaran yang masih berpusat pada guru, sehingga peserta didik lebih banyak menerima informasi daripada terlibat aktif dalam menemukan konsep secara mandiri, belum sejalan dengan karakteristik Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Nisa & Kamal, 2023). Hasil kajian literatur

menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis keterampilan berpikir kritis dapat memfasilitasi peserta didik dalam melakukan analisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh selama proses pembelajaran. LKPD yang dirancang dan dikembangkan memuat hasil inventarisasi Aves di lingkungan sekitar sekolah, materi pembelajaran, kegiatan diskusi, lembar pengamatan, serta latihan yang dirancang secara sistematis untuk mendorong peserta didik membangun pemahaman konsep sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Firdaus & Wilujeng, 2018).

Perancangan LKPD juga mempertimbangkan aspek visual, seperti pemilihan warna, gambar, jenis huruf, dan ukuran kertas, sehingga dapat meningkatkan daya tarik serta memudahkan pemahaman siswa. Hal ini didukung oleh penelitian Indra et al. (2024) yang menyatakan bahwa desain visual yang menarik melalui penggunaan warna, bentuk, gambar, dan tipografi yang tepat dapat meningkatkan minat belajar, keterlibatan, serta pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

Perancangan LKPD yang disusun secara terstruktur, dimulai dari tujuan pembelajaran, penyajian konsep, hingga kegiatan pembelajaran yang sistematis, dapat membantu peserta didik memahami materi yang dipelajari dengan lebih baik dan meningkatkan pemahaman konsep (Abdullah & Putra, 2024). Hal ini relevan dengan hasil validasi ahli materi, yang menunjukkan bahwa LKPD hasil revisi — dengan susunan dan urutan materi yang diperbaiki serta keterangan gambar yang lebih lengkap — memperoleh skor kelayakan yang memadai untuk digunakan sebagai bahan ajar.

Keselarasan antara Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) memastikan bahwa materi, kegiatan pembelajaran, dan asesmen yang disusun dalam LKPD mengarah pada kompetensi yang harus dicapai peserta didik (Arwasih et al., 2025). Hasil validasi ahli pedagogis yang menunjukkan skor tinggi pada aspek tampilan, aksesibilitas, dan kesesuaian kegiatan pembelajaran mengindikasikan bahwa LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek pedagogis.

LKPD yang memiliki penyajian dan petunjuk yang jelas akan membantu peserta didik melaksanakan setiap langkah kegiatan secara mandiri dan mengurangi kesalahan dalam memahami instruksi (Sari et al., 2020). Hal ini sejalan dengan hasil validasi guru biologi yang menunjukkan kategori sangat layak pada hampir seluruh aspek penilaian, setelah dilakukan penyempurnaan tata letak dan kejelasan petunjuk kegiatan.

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan sesuai dengan saran dan masukan dari para validator, LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Tingkat validitas yang diperoleh menunjukkan bahwa LKPD memiliki kesesuaian yang sangat tinggi dengan kegiatan pembelajaran.

Nilai N-Gain sebesar 0,636 (kategori sedang) pada uji keseluruhan

menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah penggunaan LKPD pada materi aves. Peningkatan ini terjadi karena LKPD yang dikembangkan mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan analisis, pemecahan masalah, dan pengambilan kesimpulan secara mandiri sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Irawan et al. (2023), yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi SMA dapat meningkatkan kemampuan kritis peserta didik dengan kategori sedang. Penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning* juga dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena kegiatan pembelajaran dirancang melalui proses identifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang diperoleh (Santoso & Susantini, 2026).

Peningkatan pada indikator klarifikasi dasar (N-Gain 0,56, kategori sedang) menunjukkan bahwa peserta didik semakin mampu mengidentifikasi permasalahan, memahami informasi, serta memberikan penjelasan awal terhadap fenomena yang diamati. Peningkatan pada indikator memberikan alasan untuk suatu keputusan (N-Gain 0,72, kategori tinggi) menunjukkan bahwa peserta didik semakin mampu memberikan alasan yang logis berdasarkan fakta atau bukti yang diperoleh sebelum mengambil suatu keputusan atau menyampaikan pendapat. Pada indikator menyimpulkan (N-Gain 0,69, kategori sedang), peserta didik semakin terampil dalam menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan, analisis data, dan informasi yang diperoleh selama proses pembelajaran.

Sebaliknya, indikator klarifikasi lebih lanjut hanya memperoleh N-Gain 0,27 (kategori rendah), yang mengindikasikan bahwa peserta didik belum sepenuhnya mampu memberikan penjelasan yang lebih mendalam, mengevaluasi informasi, serta menghubungkan berbagai konsep untuk memperkuat argumen yang disampaikan. Sementara itu, indikator dugaan dan keterpaduan memperoleh N-Gain tertinggi, yaitu 0,81 (kategori tinggi), yang menunjukkan bahwa peserta didik semakin mampu mengemukakan dugaan atau solusi penyelesaian masalah serta mengintegrasikan berbagai informasi yang diperoleh untuk menghasilkan solusi yang logis dan tepat.

Secara keseluruhan, nilai N-Gain sebesar 0,58 (kategori sedang, berdasarkan klasifikasi Hake, 1998) menunjukkan bahwa penggunaan LKPD yang dikembangkan memberikan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tingkat yang cukup baik setelah proses pembelajaran. Temuan ini juga didukung oleh Wulandari et al. (2021), yang menyatakan bahwa pembelajaran biologi yang melibatkan keterampilan proses sains dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena peserta didik dilatih untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis data, serta menyusun kesimpulan berdasarkan bukti.

SIMPULAN

Hasil validasi oleh ahli materi, ahli pedagogis dan guru biologi

menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan menunjukan kategori layak. Selain itu, hasil N-gain menunjukan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kategori sedang. Oleh karena itu LKPD yang dikembangkan dinilai layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran serta berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Aves.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih secara khusus di sampaikan kepada validator ahli materi Maratus Solikha M.Sc, validator ahli pedagogis Hadiansah M.Pd dan guru biologi Melly Nurjamilah S.Pd yang telah memberikan masukan, saran, serta penilaian terhadap produk yang dikembangkan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran biologi di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., & Putra, H. D. (2024). Desain lembar kerja peserta didik dengan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. *Superum Journal of Mathematics Education*, 8(2), 235–251. <https://doi.org/10.35706/sjme.v8i2.11382>
- Agustini, T., Anggraini, N., & Nazip, K. (2025). The influence of outdoor-based discovery learning model on critical thinking skill in ecosystem material. *JPBI: Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 11(1), 136–144. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i1.35867>
- Arwasih, Hendriawan, D., Mulyasari, E., Bait, E. H., & Nurhayati. (2025). Analisis komparatif capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran Kurikulum Merdeka dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, silabus, dan rencana pelaksanaan pembelajaran pada Kurikulum 2013. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1). <https://doi.org/10.20961/jkc.v13i1.97155>
- Dariah, M., Sriyanti, I., & Marlina, L. (2024). Analisis kebutuhan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi filtrasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 14(2), 120–128. <https://doi.org/10.24929/lensa.v14i2.577>
- 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. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.5574>
- Gass, R. H., & Seiter, J. S. (2019). *Arguing, reasoning, and thinking well* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351242493>

- Gustina, Z., Husnayayin, A., & Dewi, D. E. C. (2024). Karakteristik dan langkah-langkah metode penelitian *Research and Development* (Borg & Gall) dalam pendidikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(4), 490–501. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i4.19906>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hanifah, W. M., Tambunan, E. P. S., & Jayanti, U. N. A. D. (2024). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis berpikir kritis pada materi sistem gerak manusia. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 123–134. <https://doi.org/10.25157/jpb.v12i2.15629>
- Herawati, Ismet, & Kistiono. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Muara Pendidikan*, 7(2), 165–177. <https://doi.org/10.52060/mp.v7i2.944>
- Indra, M. F., Saputra, A., & Haq, C. (2024). The influence of color and shape of teaching materials in visual design on primary school students' learning interest. *Widyagogik: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 12(1), 28–41. <https://doi.org/10.21107/widyagogik.v12i1.22061>
- Irawan, N., Zaini, M., & Winarti, A. (2023). The effectiveness of student worksheets based on critical thinking skills in biology class XI high school odd semester. *Jurnal Biologi Inovasi Pendidikan*, 5(3), 273–280. <https://doi.org/10.20527/bino.v5i3.15393>
- Iskandar, J. (2021). Pengembangan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *scientific approach* pada materi bioteknologi untuk siswa kelas 9. *Al-Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 2(1), 61–68. <https://doi.org/10.32332/al-jahiz.v2i1.3443>
- Krisnawati, A., & Cintamulya, I. (2025). Validitas LKPD sistem koordinasi terintegrasi pembelajaran CTL untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 10(1), 63–74. <https://doi.org/10.32528/bioma.v10i1.2978>
- Makhsunah, Agustoni, Zulhaidir, Widyastuti, M. P., Amelia, R., Putri, R. I. I., Chotimah, U., & Jaenudin, R. (2025). Desain pembelajaran potensi sumber daya alam dengan menggunakan LKPD berbasis literasi untuk siswa kelas VII. *JiIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(6), 6796–6803. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i6.8569>
- Melisa, L., Sele, Y., & Halek, E. F. (2024). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMAN Noemuti pada pembelajaran biologi. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 7(2), 50–56. <https://doi.org/10.33323/indigenous.v7i2.597>
- Nasution, U. D. R., Gandamana, A., Sitohang, R., Mailani, E., & Aulia, S. M.

- (2024). Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD Negeri 050631 Tanjung Keliling. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 288–301. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12377>
- Nisa, I. Z., & Kamal, R. (2023). Analisis efektivitas Kurikulum Merdeka dalam meningkatkan berpikir kritis pada peserta didik. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 9–14. <https://doi.org/10.56997/pgmi.v2i1.1278>
- Nuriyah, T. S., & Hayati, N. (2023). Pengembangan LKPD model PBL (*Problem Based Learning*) dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Binomial: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 172–184. <https://doi.org/10.46918/bn.v6i2.1901>
- Nurjanah, S., Wirayuda, M. A., & Pangestu, D. (2025). Pengaruh LKPD berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1). <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.24660>
- Rahmadhia, S. N., & Qomariyah, N. (2024). The development of student worksheet based on discovery learning of nervous system material to train critical thinking skills of 11th grade students. *BioEdu*, 13(1), 12–21. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v13n1.p12-21>
- Riduwan. (2019). *Pengantar statistika: Untuk penelitian pendidikan, sosial, ekonomi, komunikasi, dan bisnis*. Alfabeta.
- Rizalni, R., & Sofyan, H. (2018). Pengembangan lembar kerja peserta didik kimia berbasis inkuiri terbimbing untuk kelas XI IPA SMA/MA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 103–114. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.14445>
- Sainab, Yunus, M. R. K., Kirana, W., Ramlan, N. S., & Pebrianti, A. M. (2026). Implementasi pembelajaran biologi kontekstual berbasis lingkungan lokal dalam Kurikulum Merdeka: Studi kasus di SMA Negeri 3 Majene. *Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*, 8(2), 215–221. <https://j-hest.web.id/index.php/j-hest/article/view/53>
- Santoso, F. A. C., & Susantini, E. (2026). Efektivitas elektronik lembar kerja peserta didik (E-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* pada materi perubahan lingkungan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas X. *BioEdu*, 15(1), 166–173. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v15n1.p166-173>
- Sari, F. B., Amini, R., & Mudjiran. (2020). Lembar kerja peserta didik berbasis model integrated di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1194–1200. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.524>
- Sholihah, T. A., & Faizah, U. (2025). Pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(2), 502–511.

<https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n2.p502-511>

- Subiatoro, A. W., & Fatkurohman, B. (2009). Keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi menggunakan media koran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 111–114. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.12438>
- Widarta, F. O., Ulhaq, R., & Rahman, A. (2024). Literature review: Berbagai upaya guru IPA dalam melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 7(2), 136–141. <https://doi.org/10.24246/juses.v7i2p136-141>
- Wulandari, I. A., Mu'min, M. B., & Firdaus, M. G. (2021). Peningkatan keterampilan berpikir kritis (KBKr) melalui pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains. *BioEdUIN: Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 63–70. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12081>