BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran biologi pada abad ke-21 tidak hanya berorientasi pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga perlu mengembangkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam pembelajaran biologi, keterampilan tersebut dapat dikembangkan melalui kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena, melakukan penyelidikan, mengolah informasi, bekerja sama, serta mengomunikasikan hasil yang diperoleh. Penelitian mengenai pembelajaran biologi menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang melibatkan aktivitas penyelidikan dapat mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 peserta didik. (Lika et al., 2019)

Berdasarkan hasil observasi di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung, proses pembelajaran telah dilaksanakan dengan berbagai kegiatan, seperti praktikum, diskusi kelompok, diskusi kelas, presentasi, serta penggunaan video, PPT, dan gambar. Guru menyampaikan bahwa kegiatan pembelajaran melalui praktikum membuat peserta didik lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Sebagaimana berdasarkan penelitian dari Suryaningsih, (2017) hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang melibatkan pengamatan secara langsung telah diterapkan dan dapat menjadi peluang untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih berorientasi pada aktivitas penyelidikan peserta didik.

Guru mengatakan bahwa ketika pengerjaan dilakukan secara berkelompok, terkadang terdapat beberapa siswa yang tidak ikut mengerjakan. Artinya, terdapat masalah pada partisipasi aktif dan pembagian keterlibatan dalam kelompok**.** Siswa masih membutuhkan arahan ketika melakukan praktikum Guru menyampaikan bahwa siswa terkadang ceroboh dalam menggunakan alat praktikum sehingga guru perlu memberikan pengondisian yang lebih ekstra selama kegiatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran secara berkelompok

belum sepenuhnya menjamin keterlibatan seluruh peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pembelajaran yang memberikan struktur aktivitas dan pembagian tugas yang lebih jelas agar setiap peserta didik memiliki kesempatan untuk berkontribusi. Hal ini sejalan dengan Fitri et al. (2018) yang menunjukkan bahwa penerapan inkuiri terbimbing dalam kegiatan laboratorium dapat mendorong peserta didik untuk berkolaborasi dan mendistribusikan tugas dalam kelompok sehingga keterlibatan anggota kelompok dapat lebih terarah.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki ketertarikan terhadap pembelajaran yang melibatkan aktivitas langsung, tetapi masih memerlukan pembelajaran yang terarah dan dapat mendorong keterlibatan setiap peserta didik secara aktif. Oleh karena itu, diperlukan LKPD yang tidak hanya memuat tugas, tetapi juga memberikan tahapan kegiatan yang jelas, membagi aktivitas secara terarah, dan membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan. LKPD berbasis inkuiri terbimbing menjadi salah satu alternatif yang sesuai karena dapat memberikan arahan dalam proses pengamatan, pengumpulan data, analisis, hingga penyajian hasil, sekaligus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir, kolaborasi, dan komunikasi.

LKPD yang dikembangkan perlu diarahkan pada kegiatan yang tidak hanya memberikan tugas kepada peserta didik, tetapi juga melatih keterampilan abad ke-21 melalui proses penyelidikan. Salah satu model pembelajaran yang sesuai adalah inkuiri terbimbing. Melalui inkuiri terbimbing, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengamati suatu fenomena, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan dengan bimbingan guru. LKPD berbasis inkuiri dapat dirancang untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dan berpusat pada peserta didik serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 (Lika et al., 2019)

Salah satu kemampuan yang dapat dikembangkan melalui aktivitas tersebut adalah *scientific representation skills*. Dalam pembelajaran biologi, kemampuan tersebut penting karena peserta didik tidak hanya dituntut untuk memperoleh informasi dari hasil pengamatan, tetapi juga mampu mengorganisasikan data dan

mengomunikasikan informasi ilmiah secara tepat (Hansen & Richland, 2020). Keterampilan ini berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam memahami, mengolah, mengubah, serta menyajikan informasi ilmiah melalui berbagai bentuk representasi, seperti gambar, tabel, diagram, grafik, dan uraian tertulis. Dalam pembelajaran biologi, kemampuan tersebut penting karena peserta didik tidak hanya dituntut untuk memperoleh informasi dari hasil pengamatan, tetapi juga mampu mengorganisasikan data dan mengomunikasikan informasi ilmiah secara tepat.

Kemampuan representasi memegang peranan yang sangat penting dalam pembelajaran sains karena mencakup keterampilan peserta didik dalam menyusun, menafsirkan, serta memanfaatkan berbagai bentuk representasi, seperti diagram, grafik, maupun model, sebagai sarana untuk menyampaikan konsep-konsep ilmiah secara akurat. Keterampilan ini berkontribusi dalam membantu peserta didik mengorganisasi informasi, menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata, serta memperdalam pemahaman terhadap materi yang dipelajari dalam konteks ilmiah. Kemampuan tersebut berkontribusi secara signifikan dalam membantu peserta didik memahami fenomena ilmiah yang bersifat kompleks, sekaligus menjembatani konsep-konsep abstrak dengan konteks kehidupan sehari-hari, sehingga pemahaman konseptual siswa dapat berkembang secara lebih mendalam (Prain et al., 2023).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Materi keanekaragaman hayati memiliki potensi untuk dikembangkan melalui bahan ajar berbasis aktivitas karena objek yang dipelajari dekat dengan kehidupan peserta didik dan dapat ditemukan di lingkungan sekitar. Kondisi tersebut memungkinkan peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan pengamatan dan pengumpulan informasi sehingga keterampilan proses sains dapat dilatihkan melalui pembelajaran keanekaragaman hayati (Novangga et al., 2021).

Salah satu objek yang dapat dimanfaatkan adalah burung (Aves), karena keberadaannya dapat diamati secara langsung di lingkungan sekitar. Kegiatan survei burung dapat digunakan sebagai bentuk praktik lapangan biologi dengan melibatkan peserta didik dalam pengamatan dan pencatatan keberadaan jenis burung di lingkungan tertentu. Penelitian Winarni et al. (2021) menunjukkan bahwa

kegiatan survei burung dapat digunakan sebagai praktik lapangan biologi dan menghasilkan data pengamatan yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan ilmiah.

Keanekaragaman Hayati merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran biologi yang dipelajari di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran Biologi yang bertujuan agar peserta didik mampu mengenali, mengidentifikasi, dan memahami variasi makhluk hidup pada tingkat gen, jenis, dan ekosistem. Salah satu kelompok organisme yang mudah dijumpai di lingkungan sekitar adalah aves (burung), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai objek pembelajaran yang kontekstual untuk mempelajari keanekaragaman hayati. Namun, pembelajaran materi keanekaragaman hayati masih memerlukan bahan ajar yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengamati karakteristik, mengklasifikasikan, serta membedakan berbagai jenis aves berdasarkan ciri-cirinya. Oleh karena itu, pengembangan LKPD yang memuat materi keanekaragaman hayati khususnya pada kelompok aves menjadi penting sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar, mempermudah pemahaman konsep, dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. (Sutoyo, 2010)

Sebagai bahan ajar, LKPD memuat ringkasan materi disertai dengan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, sehingga dapat mendukung kelancaran proses pembelajaran serta meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Pengembangan LKPD dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran dan dipadukan dengan berbagai sumber belajar lainnya. Oleh karena itu, penyusunan LKPD perlu diselaraskan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan, salah satunya pendekatan inkuiri terbimbing. Dalam pendekatan ini, peserta didik diberi kesempatan untuk merumuskan prosedur kerja, menganalisis hasil yang diperoleh, serta menarik kesimpulan secara mandiri, sementara pendidik berperan sebagai fasilitator yang menentukan topik pembelajaran dan menyediakan sumber pendukung yang diperlukan (Ayu, 2021).

Berdasarkan hasil observasi di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung, LKPD yang digunakan dalam pembelajaran Biologi masih berorientasi pada penyampaian materi dan penyelesaian soal evaluasi. LKPD tersebut belum sepenuhnya

memfasilitasi tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing secara sistematis, seperti perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan dan analisis data, hingga penarikan kesimpulan. Kondisi ini berdampak pada kurang optimalnya pengembangan *Scientific representation skills* peserta didik, khususnya dalam menyajikan konsep Biologi melalui berbagai bentuk representasi ilmiah, seperti gambar, tabel, grafik, dan penjelasan verbal. Oleh karena itu pengembangan LKPD ini diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran serta melatihkan *Scientific representation skills* sebagai salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan proses pengembangan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi keanekaragaman hayati (aves) ?
2. Bagaimana peningkatan terhadap kemampuan *Scientific representation skills* pada materi keanekaragaman hayati (aves) melalui pengembangan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing ?
3. Bagaimana uji kelayakan dan keterbacaan pada LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan *Scientific representation skills* pada materi keanekaragaman hayati (aves)?
4. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan *Scientific representation skills* pada materi keanekaragaman hayati (aves)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menyusun proses pengembangan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi keanekaragaman hayati (aves) ?
2. Menganalisis peningkatan terhadap kemampuan *Scientific representation skills* siswa pada materi keanekaragaman hayati (aves) melalui pengembangan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3. Menganalisis uji kelayakan dan keterbacaan penggunaan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi keanekaragaman hayati (aves)
4. Mendeskripsikan respon siswa terhadap penggunaan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi keanekaragaman hayati (aves) dalam proses pembelajaran.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai kalangan, baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam bidang pendidikan Biologi, melalui pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Inkuiri Terbimbing yang berorientasi pada peningkatan *Scientific representation skills.* Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya referensi mengenai pengembangan bahan ajar yang kontekstual pada materi Keanekaragaman Hayati (Aves).
2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa diharapkan membantu siswa memahami konsep keanekaragaman hayati, khususnya materi Aves pada ekosistem sawah, melalui pembelajaran yang aktif. Selain itu, LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing diharapkan dapat meningkatkan *Scientific representation skills* siswa dalam mengamati, menginterpretasikan, menyajikan, dan mengomunikasikan konsep ilmiah.
b. Bagi Guru, LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Selain membantu guru dalam menyampaikan materi Keanekaragaman Hayati submateri Aves secara lebih sistematis, LKPD ini juga dapat memfasilitasi guru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, dan berorientasi pada pengembangan *Scientific representation skills* peserta didik.
c. Bagi Peneliti, dapat meningkatkan kemampuan peneliti dalam merancang

bahan ajar, menyusun instrumen penelitian, melakukan validasi produk, serta mengevaluasi kualitas LKPD yang dikembangkan. Pengalaman tersebut diharapkan menjadi bekal bagi peneliti dalam mengembangkan inovasi pembelajaran dan melaksanakan penelitian di bidang pendidikan Biologi pada masa mendatang.

E. Kerangka Berfikir

Berdasarkan implementasi Kurikulum Merdeka, materi keanekaragaman hayati merupakan materi Biologi SMA kelas X Fase E yang mencakup pemahaman mengenai keanekaragaman makhluk hidup, tingkatan keanekaragaman hayati, persebaran flora dan fauna, serta ancaman dan upaya pelestariannya. Berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) tersebut, dirumuskan Tujuan Pembelajaran (TP), yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi dan memahami konsep atau informasi ilmiah berdasarkan fenomena yang diamati, menafsirkan makna suatu fenomena atau data dan menghubungkannya dengan konsep ilmiah, menyusun hipotesis berdasarkan informasi yang diperoleh, mengubah informasi dari satu bentuk representasi ke bentuk lainnya, mengintegrasikan berbagai informasi untuk memperoleh pemahaman atau kesimpulan, serta mengevaluasi pernyataan berdasarkan data atau bukti dan mengomunikasikan hasilnya. TP tersebut dijabarkan ke dalam Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) yang mencakup kemampuan mengidentifikasi berbagai jenis Aves dan karakteristik morfologinya, menafsirkan fenomena keberadaan Aves di ekosistem sawah, menyusun hipotesis berdasarkan hasil pengamatan, menyajikan data dalam bentuk tabel atau diagram, mengintegrasikan informasi melalui diagram Venn dan kunci determinasi, serta mengevaluasi hasil pengamatan dan mengomunikasikan hasil analisis. Untuk mendukung ketercapaian tujuan tersebut, dikembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis inkuiri terbimbing yang mengarahkan peserta didik melalui tahapan orientasi masalah, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Tahapan tersebut diintegrasikan dengan enam indikator *Scientific Representation Skills*, yaitu mengenali, menafsirkan,

mentransformasikan, membangun, mengevaluasi, dan mengintegrasikan, sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan representasi ilmiah melalui kegiatan pengamatan Aves pada materi keanekaragaman hayati.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk memberikan arahan tersebut adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD dapat menjadi panduan bagi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, mulai dari memahami permasalahan, melakukan pengamatan, mengumpulkan informasi, mengolah data, hingga menarik kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis terhadap LKPD yang digunakan, kegiatan yang disajikan masih lebih banyak berfokus pada penyampaian materi dan evaluasi sehingga belum secara sistematis memfasilitasi tahapan penyelidikan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan LKPD yang disusun secara terstruktur sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan karakteristik peserta didik. LKPD yang dikembangkan juga perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengolah informasi dari berbagai bentuk representasi sehingga tidak hanya memahami materi, tetapi juga mampu menggunakan informasi tersebut dalam proses berpikir ilmiah (Ramadhani, 2021).

Materi keanekaragaman hayati dipilih karena memiliki objek yang dapat ditemukan dan diamati secara langsung di lingkungan sekitar peserta didik. Salah satu objek yang dapat digunakan adalah Aves atau burung yang banyak ditemukan di lingkungan persawahan dan memiliki karakteristik morfologi yang beragam. Melalui pengamatan Aves, peserta didik dapat memperoleh informasi mengenai perbedaan karakteristik, bentuk tubuh, habitat, dan peran berbagai jenis burung dalam lingkungan. Kegiatan tersebut dapat membantu peserta didik menghubungkan konsep keanekaragaman hayati dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, materi keanekaragaman hayati pada Aves dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran yang menekankan pengamatan dan penyelidikan secara langsung (Saputra et al., 2019).

Untuk mengarahkan kegiatan penyelidikan secara sistematis, dikembangkan LKPD berbasis inkuiri terbimbing. Pendekatan ini memberikan

kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan memahami konsep melalui proses penyelidikan dengan tetap memperoleh arahan dari guru. Tahapan inkuiri terbimbing dalam LKPD meliputi orientasi masalah, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Melalui tahapan tersebut, peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, mengolah data, dan menggunakan bukti untuk memperoleh kesimpulan sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna (Margayu et al., 2020).

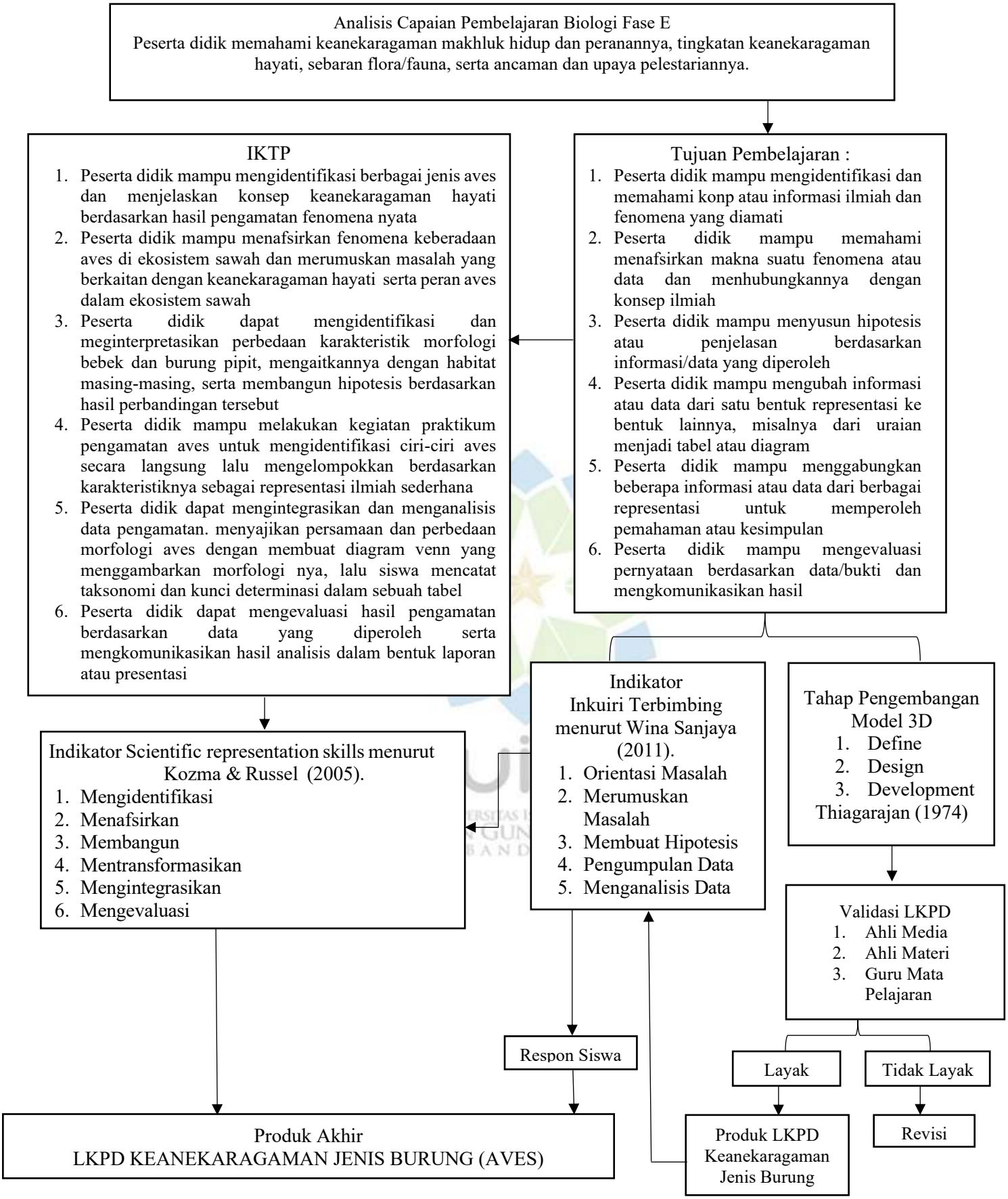
Kegiatan inkuiri terbimbing dalam LKPD selanjutnya diarahkan untuk mengembangkan Scientific Representation Skills (SRS). Kemampuan ini diperlukan karena peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga mampu mengolah dan menyajikan informasi ilmiah dalam berbagai bentuk representasi. SRS dalam LKPD dikembangkan melalui enam indikator, yaitu mengenali, menafsirkan, mentransformasikan, membangun, mengevaluasi, dan mengintegrasikan. Keenam indikator tersebut diintegrasikan dalam aktivitas inkuiri, mulai dari mengenali informasi berdasarkan fenomena, menafsirkan data, mentransformasikan informasi ke dalam bentuk representasi lain, membangun dan mengevaluasi representasi berdasarkan bukti, hingga mengintegrasikan berbagai informasi untuk memperoleh pemahaman dan kesimpulan.

Pengembangan LKPD dilakukan menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model 4D Thiagarajan yang dibatasi pada tiga tahap, yaitu Define, Design, dan Development. Tahap Define dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, kurikulum, dan materi Aves. Tahap Design digunakan untuk merancang LKPD berdasarkan hasil analisis kebutuhan, capaian dan tujuan pembelajaran, tahapan inkuiri terbimbing, serta indikator SRS. Selanjutnya, tahap Development dilakukan untuk mengembangkan rancangan menjadi produk LKPD melalui proses validasi dan revisi. Pembatasan penelitian sampai tahap Development disesuaikan dengan tujuan penelitian untuk menghasilkan LKPD

yang layak dan mengetahui peningkatan SRS peserta didik setelah menggunakan produk.

LKPD yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media serta melalui uji keterbacaan guru untuk mengetahui kelayakan dan keterpahaman produk. Setelah diperbaiki berdasarkan masukan yang diperoleh, LKPD diujicobakan kepada peserta didik. Peningkatan SRS diketahui melalui hasil pretest dan posttest, sedangkan respons peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan terhadap LKPD yang dikembangkan. Hasil seluruh tahapan tersebut menjadi dasar dalam menghasilkan LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi keanekaragaman hayati (Aves) yang diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan Scientific Representation Skills peserta didik. Secara umum, kerangka berpikir penelitian pengembangan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir.

F. Penelitian Relevan

1. Penelitian dari Achmad (2024) dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Siswa Kelas V MI Darussalam Malang" menghasilkan produk yang telah melalui proses validasi dan evaluasi. Berdasarkan data validasi oleh validator, rata-rata persentase validitas desain, materi, dan pembelajaran masing-masing sebesar 3,40, 3,44, dan 3,65 dari skala penilaian yang menunjukkan kategori "cukup valid". Selain itu, respons siswa terhadap LKPD ini juga menunjukkan hasil yang positif, dengan persentase sekitar 80,2% menanggapi media ini menarik dan layak digunakan.
2. Penelitian Hamidah et al. (2018) dengan judul "Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa" menilai efektivitas LKPD berbasis inkuiri terbimbing berorientasi proyek melalui pengukuran *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 62,7 yang termasuk kategori cukup, sedangkan nilai *posttest* meningkat menjadi 79,5 dalam kategori baik. Nilai *N-Gain* sebesar 0,44 berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peningkatan hasil belajar berada pada tingkat sedang. Peningkatan yang tidak terlalu tinggi disebabkan oleh nilai awal peserta didik yang sudah cukup baik. Meskipun demikian, perbedaan skor antara *pretest* dan *posttest* membuktikan bahwa LKPD tersebut mampu meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Penelitian Febriyanto et al. (2024) dengan judul **"**Pengembangan Perangkat *Inductive Thinking* untuk Peningkatan Kemampuan Representasi Data dan Penalaran Ilmiah" Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan layak digunakan, dengan rata-rata skor penilaian dari dosen ahli dan guru terhadap perangkat berada di atas 3,00 pada skala 4 dan termasuk kategori sangat baik. Pada uji coba lapangan, respons siswa terhadap handout mencapai 87,5% kategori sangat baik**,** sedangkan respons terhadap LKS mencapai 81,25% kategori sangat baik. Perangkat pembelajaran dinyatakan layak dengan skor >3,00 (kategori sangat baik). Kemampuan representasi data kelas eksperimen meningkat dengan N-gain 0,77 (tinggi)**,** sedangkan penalaran

ilmiah meningkat dengan N-gain 0,72 (tinggi)**.** Hasil tersebut menunjukkan perangkat *inductive thinking* efektif meningkatkan kemampuan representasi data dan penalaran ilmiah siswa secara signifikan.

4. Penelitian Mardhiyyah et al. (2022) *"Development of E-Modules to Improve Scientific Explanation Skills in Science Learning for Junior High School Students"* yang bertujuan mengembangkan e-modul IPA pada materi sistem peredaran darah manusia untuk meningkatkan *scientific explanation skills* siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh validitas sebesar 96% dengan kategori sangat valid dan kepraktisan sebesar 98% dengan kategori sangat praktis. Selain itu, kemampuan *scientific explanation skills* siswa mengalami peningkatan, ditunjukkan oleh nilai rata-rata pretest sebesar 46,82 yang meningkat menjadi 81,38 pada posttest**,** dengan nilai N-gain sebesar 0,65 yang termasuk kategori sedang. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif serta dapat digunakan dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan *scientific explanation skills* siswa.
5. Penelitian Wahyuni et al. (2025) dengan judul "Penalaran Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPAS Menggunakan LKPD Multirepresentasi" menunjukkan bahwa hasil uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan menyatakan LKPD berbasis multirepresentasi dengan pendekatan saintifik telah dikembangkan dengan baik dan dinyatakan layak digunakan setelah melalui beberapa tahap revisi. Nilai *N-Gain* yang diperoleh melebihi 70, yang membuktikan bahwa LKPD tersebut sangat efektif dalam meningkatkan penalaran ilmiah dan hasil belajar siswa, sebagaimana tercermin dari skor *post-test* yang berada di atas 70.
6. Penelitian Arifiyanti et al. (2025) dengan judul *"Representational Competence in Science Learning: A Systematic Review"* melalui tinjauan sistematis mengkaji kompetensi representasional dalam pembelajaran sains. Hasil kajian menunjukkan bahwa kompetensi representasional telah banyak diteliti di berbagai negara, bidang keilmuan, materi pembelajaran, dan kelompok peserta didik. Beragam instrumen telah dikembangkan untuk mengukur kompetensi representasional siswa, salah satunya adalah *eye-tracking* yang kini semakin banyak digunakan. Namun demikian, temuan ini masih perlu diperkuat dengan

jumlah penelitian yang lebih luas, serta generalisasi hasil kajian hanya berlaku pada kompetensi representasional yang ditelaah dalam penelitian tersebut. Secara keseluruhan, kajian ini menegaskan pentingnya penelitian lanjutan mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kompetensi representasional dan hasil belajar sains.

7. Penelitian Net (2022) dengan judul *"Representation Skills of Students with Different Ability Levels when Learning Using the LCMR Model"* berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan keterampilan representasi siswa ditinjau dari model pembelajaran yang digunakan. Siswa yang dibelajarkan dengan model LCMR memiliki keterampilan representasi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model LC. Hasil uji LSD memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa skor rata-rata keterampilan representasi siswa pada model LCMR lebih tinggi. Melalui penerapan LCMR, siswa mampu memahami konsep sains secara lebih mendalam serta mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga model LCMR dinyatakan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan representasi siswa dibandingkan model LC.
8. Penelitian Handayani et al. (2020) dengan judul *(P*rofile of The Level of Scientific Reasoning of High School Student on Ecosystem Material*)* mengungkapkan bahwa tingkat penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI masih berada pada kategori rendah dengan persentase rata- rata sebesar 30,05%. Sebagian besar siswa belum mampu menjawab soal yang memadukan konten dan alasan secara tepat pada enam indikator penalaran ilmiah. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterima siswa belum sepenuhnya mendukung pengembangan penalaran ilmiah secara optimal. Rendahnya kemampuan tersebut dipengaruhi oleh pembelajaran di kelas yang masih lebih menekankan aspek pengetahuan dibandingkan keterampilan proses sains, sehingga penerapan pendekatan dan model pembelajaran saintifik belum dilakukan secara maksimal.

9. Penelitian Bachtiar et al. (2016) dengan judul "Validitas Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi Pengamatan Burung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Aves Kelas X"menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan memperoleh skor validitas rata-rata 3,62 dengan kategori sangat valid, meliputi aspek penyajian, bahasa, isi, dan kesesuaian dengan kegiatan pengamatan burung. Selain itu, penggunaan LKS tersebut mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan rata-rata ketercapaian indikator sebesar 88,33%**.** Temuan ini menunjukkan bahwa LKS yang memanfaatkan kegiatan pengamatan langsung di lingkungan sekitar efektif mendukung pembelajaran materi Aves sekaligus meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.
10. Penelitian Zaini. (2022) "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Kelas Aves untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Kinerja Siswa Kelas X SMA" menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dengan skor rata-rata 3,44 (kategori valid), kepraktisan **isi** sebesar 3,98 (kategori baik), kepraktisan harapan sebesar 96,43% (kategori sangat baik), serta keefektifan harapan sebesar 86,52% (kategori sangat baik). Selain itu, E-LKPD juga mampu meningkatkan keterampilan kinerja siswa dengan skor 93,75% (kategori sangat baik). Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD materi Aves yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar karena memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan dalam mendukung proses pembelajaran.