

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pemahaman Konseptual

2.1.1.1 Pengertian Pemahaman Konseptual

Pemahaman konseptual menurut KBBI “pemahaman” adalah proses memahami atau cara memahami, dan “konseptual” atau konsep yang artinya pengertian, gambaran, objek, proses, dan rancangan yang dipikirkan. Pemahaman konseptual merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran yang menekankan pada kemampuan peserta didik untuk menguasai suatu konsep secara menyeluruh, bukan sekadar menghafal informasi. Sepertinya dinyatakan oleh Suendarti & Liberna (2021) bahwa pemahaman konseptual merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam pembelajaran, karena melalui pemahaman tersebut peserta didik dapat memperluas dan melatih kemampuannya pada setiap materi pelajaran. Selanjutnya, Oktavia & Yulia (2025) menyatakan bahwa pemahaman konseptual adalah kemampuan untuk mengorganisasikan pengetahuan sehingga peserta didik dapat menghubungkan ide-ide baru dengan gagasan yang sudah mereka ketahui sebelumnya, serta memberikan alasan mengapa suatu fakta merupakan akibat dari fakta lainnya. Dengan demikian, hal ini memudahkan peserta didik dalam menerapkan konsep tersebut pada situasi baru dan pengembangan berpikir tingkat tinggi.

Dalam konteks pembelajaran biologi, pemahaman konseptual sangat penting karena peserta didik dituntut untuk mampu mengaitkan struktur dan fungsi, memahami hubungan antarorganisme, serta menjelaskan keterkaitan organisme dengan lingkungan. Pada materi keanekaragaman hayati, peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami definisi tingkat gen, jenis, dan ekosistem, tetapi juga untuk menjelaskan keterkaitan antara ketiganya serta menerapkan pada berbagai fenomena biologis seperti perubahan populasi atau kerusakan habitat. Dengan demikian, pemahaman konseptual dalam pembelajaran biologi memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata di lingkungan.

Pemahaman konseptual bukan hanya meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga menjadi landasan penting bagi berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*), karena peserta didik yang memahami konsep secara mendalam akan lebih mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks baru (Lufita *et al.*, 2024). Sihombing *et al.* (2025) menyatakan bahwa konsep dibangun dari fakta dan pengalaman melalui pemikiran rasional, sehingga pengetahuan tersebut memiliki dasar kuat dan fungsional. Sejalan dengan Savitri & Meilana (2022) menegaskan bahwa peserta didik dikatakan memahami konsep apabila mampu menjelaskan kembali dengan bahasanya sendiri, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, serta menerapkannya dalam situasi nyata. Konseptualisasi yang kuat inilah yang memungkinkan peserta didik melakukan analisis, mengevaluasi, hingga memecahkan masalah, yang merupakan inti dari kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konseptual merupakan kemampuan untuk menguasai konsep secara mendalam sehingga tidak hanya terbatas pada hafalan, tetapi juga mencakup kemampuan menganalisis, mengorganisasi, dan menerapkan pengetahuan dalam berbagai situasi. Dalam pembelajaran biologi, pemahaman konseptual berperan penting dalam membantu peserta didik menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, memahami hubungan logis antar fenomena biologis, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang esensial dalam proses pembelajaran.

2.1.1.2 Indikator Pemahaman Konseptual

Penelitian ini menggunakan indikator pemahaman konseptual yang diadaptasi dari (Shadiq, 2009). Meskipun indikator tersebut awalnya dikembangkan dalam konteks pembelajaran matematika, namun secara prinsip indikator-indikator tersebut bersifat generik dan universal, sehingga dapat diterapkan pada berbagai disiplin ilmu, termasuk pembelajaran biologi. Hal ini karena indikator yang dikemukakan Shadiq menekankan kemampuan dasar dalam memahami konsep, seperti menyatakan ulang, mengklasifikasi, memberi contoh,

menghubungkan representasi, hingga menerapkan konsep dalam pemecahan masalah, keseluruhan kemampuan tersebut juga merupakan kompetensi konseptual yang esensial dalam pembelajaran biologi.

Dalam konteks pembelajaran biologi, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menghafal istilah, tetapi juga memahami hubungan struktur dan fungsi, mengklasifikasi organisme, serta menerapkan konsep dalam situasi nyata. Oleh karena itu, indikator Shadiq tetap relevan untuk digunakan dengan adaptasi pada konteks materi biologi, terutama karena konsep-konsep biologi juga memerlukan kemampuan memahami, menghubungkan, dan menerapkan informasi secara bermakna.

Adapun indikator berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut Shadiq (2009) yaitu:

- 1) Menyatakan ulang sebuah konsep
- 2) Mengklasifikasikan objek menurut sifat tertentu sesuai konsepnya
- 3) Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep
- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
- 6) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
- 7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Pengukuran indikator pemahaman konseptual pada penelitian ini dilakukan menggunakan instrumen berupa soal pilihan ganda. Setiap butir soal disusun agar sesuai dengan indikator yang ditetapkan melalui penyajian stimulus seperti gambar, diagram, atau fenomena biologi untuk menilai kemampuan peserta didik dalam menyatakan ulang konsep, mengklasifikasi, memberi contoh dan bukan contoh, serta menerapkan konsep pada konteks baru. Bentuk pilihan ganda dipilih karena memberikan objektivitas penilaian, efisiensi dalam pelaksanaan, serta kemudahan analisis sehingga dapat menggambarkan pemahaman peserta didik secara lebih tepat dan komprehensif (Ramadani & Handayani, 2024).

2.1.2 Kemampuan Berpikir Kritis

2.1.2.1 Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dikembangkan pada pembelajaran abad ke-21. Ennis (1996) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses yang terstruktur dan terarah, yang mencakup kemampuan menganalisis, memecahkan masalah, mengevaluasi informasi, melakukan penyelidikan ilmiah, serta mengambil keputusan secara tepat. Kemampuan ini termasuk dalam ranah berpikir tingkat tinggi yang esensial bagi peserta didik dalam menghadapi berbagai persoalan kompleks. Suciono (2021) mengaskan bahwa berpikir kritis merupakan potensi intelektual yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran, serta Nadhiroh & Anshori (2023) menggambarkan berpikir kritis sebagai proses berpikir rasional dan sistematis untuk mengidentifikasi serta menghubungkan gagasan dengan fakta relevan. Singkatnya, berpikir kritis adalah kemampuan bernalar secara logis, objektif, dan terarah sehingga keputusan yang diambil tidak menyimpang dari kenyataan.

Menurut Anggreani *et al.* (2025) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses pengaturan dan penyelesaian pikiran sehingga dapat melakukan tindakan atau keputusan yang tepat berdasarkan analisis yang mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis tidak hanya berupa kemampuan kognitif, tetapi juga disposisi mental yang mendorong kesadaran reflektif dalam pengambilan keputusan. Kemampuan berpikir kritis tersebut dapat diindikasikan melalui berbagai aktivitas intelektual, seperti melakukan analisis, memberikan pertimbangan, serta mengonstruksi atau mengaplikasikan pengetahuan baru yang diperoleh dari sumber informasi yang kredibel dan dapat dipertanggung jawabkan (Prameswari & Ismail, 2023).

Dalam konteks pembelajaran biologi, kemampuan berpikir kritis memiliki peran yang sangat penting karena biologi mempelajari fenomena alam, proses kehidupan, dan hubungan antarsistem yang bersifat dinamis, kompleks, serta memerlukan penalaran ilmiah. Pembelajaran biologi menuntut peserta didik untuk menganalisis hubungan sebab akibat pada proses biologis, mengevaluasi data hasil observasi atau eksperimen, menafsirkan representasi seperti grafik dan

diagram, serta menyelesaikan permasalahan terkait lingkungan, kesehatan, dan ekosistem. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis menjadi fondasi penting agar peserta didik dapat memahami konsep secara mendalam, menyelesaikan masalah nyata berbasis fenomena biologis, dan mengambil keputusan ilmiah yang bertanggung jawab (Restudila *et al.*, 2025).

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis mencakup keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan menghubungkan informasi secara logis serta objektif untuk menghasilkan keputusan yang tepat. Dalam pembelajaran biologi, kemampuan ini menjadi sangat relevan karena membantu peserta didik memahami konsep secara mendalam, mengembangkan penalaran ilmiah, serta menghadapi permasalahan biologis yang kompleks. Kemampuan berpikir kritis berfungsi sebagai bekal penting bagi peserta didik dalam membangun pemahaman ilmiah yang bermakna, meningkatkan keberhasilan akademik, dan mempersiapkan diri menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21.

2.1.2.2 Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis

Penelitian ini perlu menetapkan standar yang jelas untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik dapat dilakukan dengan menggunakan tes pilihan ganda beralasan, tes keterampilan, dan tes uraian (Ennis, 1993).

- 1) Tes pilihan ganda beralasan merupakan bentuk tes objektif yang dirancang untuk menilai kemampuan peserta didik dalam menganalisis suatu argumen dan menentukan jawaban yang paling logis. Pengukuran dilakukan dengan meninjau keterampilan dalam menganalisis argumen, mengevaluasi bukti, serta menarik kesimpulan yang sah. Penilaian diberikan berdasarkan ketepatan peserta didik dalam memilih jawaban yang sesuai dengan hasil analisis rasional terhadap argumen yang disajikan.
- 2) Tes keterampilan dibuat dengan tujuan menilai kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan pengetahuan serta keterampilan berpikir kritis pada situasi nyata. Pengukuran dalam tes ini berfokus pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan, dimana peserta didik

diberikan tugas yang menuntut mereka untuk memecahkan permasalahan, mengambil keputusan, maupun menelaah informasi secara mendalam.

- 3) Tes uraian memungkinkan peserta didik untuk memperlihatkan keterampilan mereka dalam mengorganisasi gagasan, merumuskan argumen, serta menyampaikan ide secara tertulis. Instrumen ini digunakan untuk menilai kemampuan berpikir kritis tingkat lanjut, meliputi keterampilan analisis, sintesis, dan evaluasi.

2.1.2.3 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini mengacu pada lima kelompok indikator yang dikemukakan oleh Ennis (1996), yaitu: *elementary clarification* (memberikan penjelasan), *basic support* (membangun kemampuan dasar), *inference* (menarik kesimpulan), *advanced clarification* (memberikan argumen dan penjelasan), *strategy and tactics* (mengatur taktik maupun strategi).

Dalam konteks pembelajaran biologi, indikator tersebut mencerminkan aktivitas berpikir yang sering muncul selama proses pembelajaran, seperti menganalisis grafik pertumbuhan populasi, mengevaluasi keandalan data percobaan, menginterpretasi diagram alir proses biologis, serta membuat kesimpulan dari hubungan antarkomponen ekosistem. Indikator ini dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan peserta didik dalam menggunakan penalaran ilmiah untuk memahami konsep-konsep biologi secara lebih mendalam (Syafriyati *et al.*, 2024). Indikator dapat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan pertanyaan
	2. Menganalisis argument
	3. Bertanya dan menjawab suatu pertanyaan tantangan
<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	1. Menilai kredibilitas suatu sumber
	2. Mengobservasi dan menilai hasil observasi
<i>Inference</i> (membuat inferensi)	1. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
	2. Membuat induksi dan

Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
	mempertimbangkan hasil induksi
	3. Membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan
<i>Advanced clarification</i> (memberikan penjelasan lebih lanjut)	1. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi
	2. Mengidentifikasi asumsi
<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	1. Menentukan tindakan
	2. Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: (Ennis, 1996).

Dalam penelitian ini, indikator kemampuan berpikir kritis dioperasionalkan melalui penyusunan instrumen berupa soal uraian yang dirancang untuk merepresentasikan indikator Ennis secara kontekstual pada materi biologi. Indikator *elementary clarification* diukur melalui item yang menuntut peserta didik mengidentifikasi inti permasalahan atau menentukan kejelasan pernyataan dalam suatu fenomena biologis. Indikator *basic support* direfleksikan melalui item yang meminta peserta didik menilai dasar informasi, seperti ketepatan data hasil pengamatan biologis. Indikator *inference* diukur melalui item yang menuntut peserta didik menarik kesimpulan dari grafik, tabel, atau deskripsi proses biologis. Indikator *advanced clarification* dioperasionalkan melalui item yang meminta peserta didik mengidentifikasi asumsi dalam penjelasan suatu peristiwa biologi. Sementara itu, indikator *strategy and tactics* diukur melalui item yang mengharuskan peserta didik menentukan tindakan ilmiah yang paling tepat dalam konteks biologis tertentu.

2.1.3 *Inquiry Based Learning* dengan Pendekatan *Deep Learning*

2.1.3.1 Model *Inquiry Based Learning*

Kadiwone *et al.* (2022) menyatakan bahwa model *inquiry based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang dirancang untuk memfasilitasi peserta didik agar aktif dalam proses belajar dengan cara mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, eksperimen, hingga penelitian secara mandiri. Definisi lain menurut Marlina (2023) model pembelajaran *inquiry based learning* merupakan pendekatan yang dirancang untuk mendorong peserta didik dalam menemukan serta memanfaatkan berbagai sumber informasi dan gagasan guna

memperdalam pemahaman mereka terhadap suatu permasalahan, topik, atau isu tertentu.

Berdasarkan definisi di atas, model *inquiry based learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dengan memanfaatkan berbagai kemampuan yang dimilikinya untuk menentukan dan menggunakan berbagai sumber informasi dalam melakukan pencarian dan penyelidikan secara sistematis, logis, kritis, dan nalitis, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap suatu topik tertentu.

Salah satu teori model pembelajaran inkuiri yaitu teori Piaget. Teori ini menjelaskan bahwa perkembangan intelektual suatu organisme didorong oleh dua fungsi utama, yaitu organisasi dan adaptasi. Fungsi organisasi memungkinkan organisme untuk menyusun serta mengatur proses fisik maupun psikologis ke dalam suatu sistem yang terstruktur dan saling berkaitan, dikenal sebagai struktur kognitif. Selain itu, setiap organisme sejak lahir memiliki kecenderungan alami untuk beradaptasi dengan lingkungannya. Implikasi dari teori Piaget terhadap proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a) Memusatkan perhatian pada proses berpikir anak, bukan sekadar hasilnya.
- b) Menekankan pada pentingnya peran peserta didik dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatannya secara aktif dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran di kelas, pengetahuan diberikan tanpa adanya tekanan, melainkan anak didorong menemukan sendiri melalui proses interaksi dengan lingkungannya.
- c) Memaklumi adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan sehingga guru harus melakukan upaya khusus untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk individu-individu atau kelompok-kelompok kecil.

Menurut teori Piaget, model pembelajaran inkuiri relevan diterapkan karena menekankan pada proses dan hasil belajar. Proses diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir, sedangkan hasilnya berupa konstruksi pengetahuan baru. Penilaian dalam pembelajaran ini menitikberatkan pada kemampuan peserta didik menemukan konsep secara mandiri dan menyesuaikannya dengan struktur kognitif yang telah dimiliki. Model inkuiri sendiri memiliki beberapa tingkatan yang membedakan langkah penerapannya.

Tabel 2.2 Perbedaan Informasi Tiap Tingkatan Model *Inquiry*

Level <i>Inquiry</i>	Rumusan Masalah	Langkah Kerja	Hasil	Kesimpulan
1. <i>Confirmation Inquiry</i>	√	√	√	√
2. <i>Structured Inquiry</i>	√	√	-	-
3. <i>Guided Inquiry</i>	√	-	-	-
4. <i>Open Inquiry</i>	-	-	-	-

Sumber: (Banchi & Bell, 2008)

Banchi & Bell (2008), mengungkapkan terdapat beberapa tingkatan dalam model *inquiry*. Pada tingkat pertama, *confirmation inquiry* dimana peserta didik diberikan pertanyaan beserta prosedur (metode) yang harus diikuti, sementara hasil akhirnya sudah diketahui sebelumnya. Tingkatan ini bermanfaat ketika guru ingin menegaskan kembali konsep yang telah diajarkan, mengenalkan peserta didik pada pengalaman melakukan penyelidikan, atau melatih keterampilan tertentu dalam proses *inquiry*, seperti mengumpulkan dan mencatat data.

Pada level kedua, *structured inquiry* yaitu dimana guru masih memberikan pertanyaan serta prosedur pelaksanaannya. Namun, peserta didik bertugas menyusun penjelasan berdasarkan bukti yang berhasil mereka peroleh. Tingkatan ini hampir serupa dengan level pertama, perbedaannya terletak pada ketidaktahuan peserta didik terhadap hasil dari pertanyaan yang diajukan. Peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan secara mandiri melalui langkah-langkah yang telah dilakukan oleh guru. Melalui proses tersebut, peserta didik diberikan kesempatan untuk menganalisis data sehingga menghasilkan kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia. Penyelidikan pada level ini penting karena berperan dalam mengembangkan secara bertahap kemampuan peserta didik untuk melakukan investigasi yang lebih mandiri dan terbuka.

Pada level ketiga, *guided inquiry* yaitu dimana guru hanya menyajikan pertanyaan penelitian kepada peserta didik. Selanjutnya, peserta didik merancang prosedur atau metode untuk menguji pertanyaan tersebut serta menyusun penjelasan dari hasilnya. Dengan demikian, peserta didik mendapatkan permasalahan atau pertanyaan, namun memiliki kebebasan dalam menentukan

dengan dua tahap sebelumnya. Walaupun mereka merancang prosedur atau menyelesaikan masalah secara mandiri, tetap diperlukan arahan dari pendidik untuk memastikan bahwa metode yang dipilih sudah sesuai dan logis.

Pada level keempat, *open inquiry* yaitu level tertinggi yang proses pembelajaran sepenuhnya berpusat pada peserta didik. Mereka secara mandiri mencari, memahami, serta menyoediki materi yang dipelajari. Dalam hal ini, peserta didik memiliki peran utama mulai dari merumuskan masalah, menyusun metode penelitian, mengumpulkan serta menganalisis data, hingga menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis tersebut.

Berdasarkan beberapa level pada model *inquiry*, dalam penelitian ini menggunakan model structured *inquiry*. Selaras dengan pendapat Amini *et al.* (2020), sebelum peserta didik diarahkan pada tingkat *inquiry* yang lebih kompleks, disarankan untuk terlebih dahulu menerapkan model pembelajaran structured *inquiry* agar kemampuan mereka dapat berkembang secara optimal. Meskipun model *inquiry* memiliki beberapa tingkatan, namun langkah-langkah atau sintaksnya tetap sama. Perbedaannya terletak pada tingkat bimbingan yang diberikan pada setiap tahap sintaks tersebut. Menurut Sanjaya (2008), sintaks model pembelajaran *inquiry based learning* mencakup enam tahapan, yaitu dimulai dari kegiatan orientasi, kemudian merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan pengumpulan data, menguji hipotesis yang telah dibuat, serta diakhiri dengan penarikan kesimpulan.

Tabel 2.3 Sintaks Structured Inquiry

No	Sintaks	Kegiatan
1	Orientasi	Guru memperkenalkan topik atau masalah, menjelaskan tujuan pembelajaran, dan membangun rasa ingin tahu peserta didik.
2	Merumuskan Masalah	Guru membantu peserta didik merumuskan masalah atau pertanyaan berdasarkan fenomena yang disampaikan.

No	Sintaks	Kegiatan
3	Merumuskan Hipotesis	Peserta didik diajak membuat dugaan sementara (hipotesis) berdasarkan pengetahuan awal. Guru memastikan hipotesis bersifat logis dan dapat diuji.
4	Mengumpulkan Data	Peserta didik mengumpulkan data untuk menguji hipotesis melalui pengamatan, eksperimen, diskusi, atau kajian literatur. Guru memfasilitasi dengan panduan, alat, atau bahan, tetapi peserta didik bekerja secara mandiri sesuai arahan.
5	Menguji Hipotesis	Peserta didik menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.
6	Merumuskan Kesimpulan	Peserta didik merumuskan Kesimpulan atau mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Dan guru menunjukan pada peserta didik data mana yang relevan.

Sumber: (Sanjaya, 2008)

Model *structured inquiry* dipilih sebagai model yang paling sesuai untuk peserta didik kelas X SMA karena pada jenjang ini kemampuan berpikir ilmiah mereka masih berada pada tahap perkembangan operasional formal awal, sehingga membutuhkan dukungan dan bimbingan yang terstruktur. Penerapan model *inquiry* pada dasarnya harus dilakukan secara bertahap sesuai prinsip *scaffolding*, yaitu pemberian bantuan belajar yang disesuaikan dengan perkembangan peserta didik hingga mereka mampu belajar secara lebih mandiri. Dalam konteks ini, *structured inquiry* merupakan level kedua dalam hierarki *inquiry*, sehingga tepat diterapkan setelah peserta didik terbiasa dengan *confirmation inquiry* yang lebih sederhana dan sudah digunakan pada

pembelajaran sebelumnya di sekolah. Pola ini memungkinkan guru memberikan kerangka kerja dan prosedur yang jelas, sementara peserta didik tetap diberi ruang untuk menganalisis data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Dengan demikian, *structured inquiry* menjadi pilihan yang relevan dan proporsional untuk membantu peserta didik kelas X mengembangkan keterampilan ilmiah secara bertahap sebelum menuju tingkat inkuiri yang lebih kompleks.

Model pembelajaran *structured inquiry* memiliki beberapa keunggulan menurut Pedi (2024) diantaranya sebagai berikut:

- a) Proses pembelajaran dirancang agar peserta didik dapat berperan aktif dalam setiap tahapan kegiatan belajar.
- b) Memperdalam pemahaman materi dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik, membiarkan mereka bereksplorasi dan menemukan jawabannya sendiri.
- c) Pembelajaran memberikan ruang bagi peserta didik untuk menyesuaikan proses belajarnya dengan gaya belajar yang dimiliki.
- d) Kegiatan pembelajaran diadaptasikan dengan perkembangan perilaku peserta didik melalui pengalaman belajar yang relevan.

Sedangkan kelemahan model *structured inquiry* menurut Azzahra, R.I, & Juwitaningsih (2022) yaitu:

- a) Pengontrolan aktivitas dan pencapaian hasil belajar peserta didik menjadi sulit dilakukan.
- b) Penerapan model pembelajaran inkuiri menghadapi hambatan karena tidak sesuai dengan kebiasaan belajar peserta didik.
- c) Pelaksanaannya membutuhkan durasi yang relatif lama, sehingga pendidik sering kesulitan menyesuaikannya dengan alokasi waktu yang tersedia.

2.1.3.2 Pendekatan *Deep Learning*

Pendekatan *deep learning* dalam konteks ini tidak berkaitan dengan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), mengacu pada pendekatan belajar yang menekankan pemahaman mendalam dan keterkaitan antar konsep. Marton, F., & Säljö (1976) menjelaskan bahwa *deep learning* berfokus pada usaha

peserta didik untuk menemukan makna, menghubungkan gagasan, dan memahami struktur pengetahuan secara komprehensif. Suwandi *et al.* (2024) menjelaskan bahwa pendekatan ini berupaya mentransformasi pembelajaran yang sebelumnya menekankan hafalan menjadi proses belajar yang bersifat konstruktif dan reflektif.

Pendekatan *deep learning* menuntut peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar melalui kegiatan refleksi, analisis, dan pengaitan pengetahuan baru dengan pengalaman yang telah dimiliki (Ratnasari *et al.*, 2025). Mutmainnah *et al.* (2025) menyatakan bahwa pembelajaran mendalam tidak hanya menekankan pemahaman konseptual, tetapi juga menuntut penggunaan pengetahuan secara kritis. Khotimah & Abdan (2025) juga menegaskan bahwa *deep learning* mendorong peserta didik untuk berpikir reflektif, bekerja sama, dan memecahkan masalah secara bermakna.

Dalam pembelajaran biologi, pendekatan *deep learning* sangat relevan karena biologi merupakan ilmu yang mempelajari konsep, proses, dan fenomena yang saling berhubungan. Pemahaman materi biologi menuntut peserta didik untuk menganalisis hubungan antar konsep, menafsirkan data hasil praktikum, serta menghubungkan fenomena biologis dengan kehidupan nyata (Ardhana *et al.*, 2025). Oleh karena itu, pendekatan *deep learning* membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual yang mendalam, menghubungkan teori dengan bukti ilmiah, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang diperlukan dalam analisis fenomena biologis.

Pendekatan *deep learning* memiliki keterkaitan erat dengan model *inquiry based learning* yang digunakan dalam penelitian ini. *Inquiry* menuntut peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, menyelidiki, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berbasis bukti seluruh proses tersebut merupakan inti dari *deep learning*. Dengan demikian, penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran biologi melalui *inquiry based learning* memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep secara mendalam, tetapi juga mengembangkan kemampuan bernalar ilmiah, menghubungkan informasi secara logis, serta membangun pengetahuan baru secara mandiri.

Urgensi penerapan *deep learning* semakin terasa, terutama karena adanya kebutuhan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan yang relevan dan adaptif dalam menghadapi tantangan kompetensi abad ke-21. Di Indonesia penerapan *deep learning* sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menitikberatkan pada kebebasan dalam belajar serta pembelajaran berbasis proyek (Sari, 2023). Gagasan tersebut sejalan dengan pernyataan Mu'ti dalam Tempo (2024) yang menyebutkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* akan menjadi unsur penting dalam sistem pendidikan nasional, dengan dukungan regulasi menteri serta program pelatihan guru yang menyeluruh.

Pembelajaran mendalam merekatkan tiga prinsip inti yang menekankan kepada suasana dan proses pembelajaran yang *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* (Irfanuddin *et al.*, 2025). Berikut penjelasan dalam Wijaya *et al.* (2025), yaitu:

- a) *Meaningful learning*, merupakan landasan penting dalam *deep learning* karena menekankan keterkaitan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik. Proses ini membentuk pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan melalui pembelajaran kontekstual, relevan, serta melibatkan partisipasi aktif. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga berperan sebagai pencipta pengetahuan yang mampu mengaplikasikan konsep dalam berbagai situasi.
- b) *Mindful learning*, berperan penting dalam menumbuhkan kesadaran dan keterlibatan aktif peserta didik selama proses belajar. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan konsentrasi, tetapi juga mengembangkan kesadaran metakognitif agar peserta didik mampu memahami, merefleksikan, dan mengelola strategi belajarnya secara efektif. Fokus pembelajaran tidak hanya pada materi, melainkan juga pada proses dan kualitas belajar. Penerapan *mindful learning* terbukti memperkuat kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan inovasi. Dalam praktiknya, hal ini dapat diwujudkan melalui aktivitas reflektif seperti penulisan jurnal, diskusi metakognitif, serta umpan balik konstruktif yang menumbuhkan partisipasi aktif dan keterampilan regulasi diri peserta didik.

- c) *Joyful learning*, menekankan pentingnya menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan bermakna dengan mengintegrasikan keaktifan, kreativitas, efektivitas, serta rasa senang. Pendekatan ini meningkatkan motivasi intrinsik melalui aktivitas seperti permainan edukatif, proyek kreatif, dan kerja sama tim. Selain mendukung capaian kognitif, *joyful learning* juga memperhatikan aspek sosial-emosional peserta didik dengan kegiatan yang menumbuhkan empati, komunikasi, dan kolaborasi, sehingga proses belajar menjadi lebih seimbang dan optimal.

Pembelajaran mendalam merekatkan ketiga prinsip tersebut yang tidak hanya relevan secara teoritis, tetapi juga terintegrasi secara langsung dengan tahapan *inquiry based learning*, khususnya pada level *structured inquiry*. Pada tahap orientasi dan perumusan masalah, prinsip *meaningful learning* muncul ketika peserta didik menghubungkan fenomena biologi yang diamati dengan pengetahuan awalnya sehingga pertanyaan yang dirumuskan menjadi relevan dan bermakna. Selanjutnya, prinsip *mindful learning* tampak pada tahap merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, dan menguji hipotesis, dimana peserta didik dituntut untuk berpikir teliti, merefleksikan langkah-langkah kerja, serta memantau proses belajarnya secara metakognitif. Adapun prinsip *joyful learning* terwujud melalui aktivitas eksploratif dan investigatif dalam proses *inquiry*, seperti melakukan pengamatan, eksperimen sederhana, atau analisis data biologis, sehingga peserta didik merasa antusias dan termotivasi. Dengan demikian, ketiga prinsip *deep learning* tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi menjadi fondasi yang menguatkan keterlibatan kognitif, emosional, dan reflektif peserta didik pada setiap langkah pembelajaran *inquiry*, serta membantu mereka mengembangkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis secara lebih mendalam.

2.1.4 Materi Keanekaragaman Hayati

2.1.4.1 Pengertian Keanekaragaman Hayati

“Keanekaragaman” mengartikan suatu kumpulan yang bermacam-macam, baik dalam ukuran, warna, bentuk, tekstur, dan lainnya. Sedangkan kata “Hayati” menunjukkan sesuatu yang hidup. Jadi keanekaragaman hayati merupakan berbagai macam makhluk hidup (organisme) penghuni biosfer (Ridhwan, 2018).

Keanekaragaman hayati memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang kehidupan. Setiap spesies flora dan fauna memiliki kesamaan dan perbedaan. Perbedaan di antara organisme dalam satu spesies disebut variasi, yang disebabkan oleh faktor luar seperti lingkungan dan faktor dalam seperti rekombinasi gen, variasi ini menunjukkan bahwa setiap spesies memiliki keunikan tersendiri. Di tingkat yang lebih luas, perbedaan antara spesies yang berbeda jauh lebih besar, sehingga menghasilkan keanekaragaman hayati atau biodiversitas yang sangat penting untuk dilestarikan.

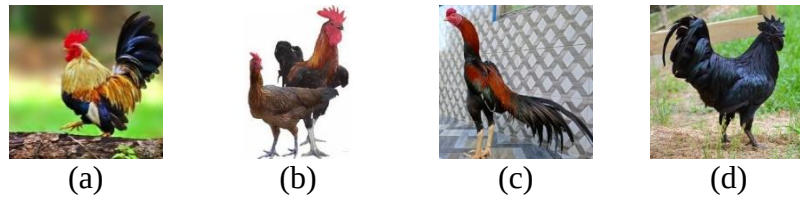
Keanekaragaman hayati menurut Undang-undang (UU) No. 5 Tahun 1994 adalah keanekaragaman makhluk hidup dari semua sumber, termasuk ekosistem di daratan, lautan, dan ekosistem akuatik lainnya, serta kompleks-ekologi sebagai bagian dari keanekaragaman dalam spesies dan antarspesies dengan ekosistem. Ada beberapa definisi lainnya, misalnya keanekaragaman hayati merupakan keseluruhan variasi genetik, jenis makhluk hidup, dan ekosistem yang memperlihatkan perbedaan bentuk, penampilan, jumlah, ukuran, serta berbagai karakteristiknya (Suryana & Antara, 2021).

2.1.4.2 Tingkat Keanekaragaman Hayati

Konsep biodiversitas mencakup berbagai tingkatan kehidupan, mulai dari organisme tingkat rendah sampai organisme tingkat tinggi. Secara umum, biodiversitas dibagi menjadi tiga tingkatan utama, yaitu keanekaragaman tingkat genetik, keanekaragaman tingkat jenis, dan keanekaragaman tingkat ekosistem yang dapat dibedakan berdasarkan karakteristik pada masing-masing tingkatan (Maulana, 2021).

a) Keanekaragaman Tingkat Genetik

Keanekaragaman tingkat gen mencakup seluruh informasi genetik yang berperan sebagai pembawa sifat keturunan pada setiap organisme. Keanekaragaman ini menyebabkan munculnya variasi di antara individu-individu yang termasuk dalam spesies yang sama. Dasar dari keanekaragaman genetik ini adalah kenyataan bahwa tidak ada dua individu yang memiliki susunan gen yang benar-benar identik (Sofno, 1994).

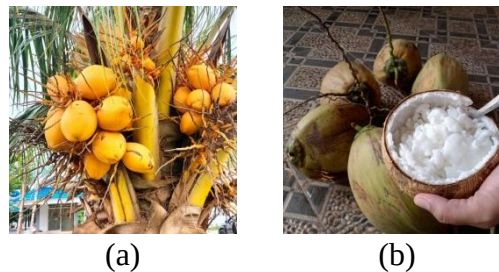


Keterangan: (a) Ayam Kate, (b) Ayam Kampung, (c) Ayam Bangkok, (d) Ayam Cemani.

Gambar 2.1 Keanekaragaman Tingkat Genetik pada Ayam

Sumber: (Azky, 2020; Exciyona, 2023; Fernando, 2025; Husein, 2019)

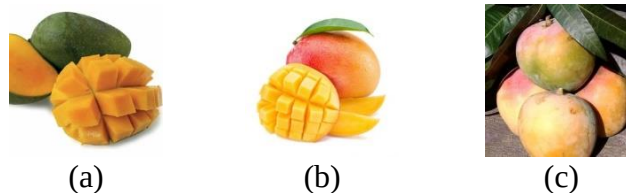
Gambar 2.1 menunjukkan keanekaragaman genetik terlihat dari variasi alami dan buatan dalam spesies. Contohnya, pada hewan berbagai jenis ayam (*Gallus domesticus*), seperti ayam kate, ayam kampung, ayam bangkok, ayam cemani, dan ayam lainnya yang menunjukkan perbedaan karakteristik. Demikian pula pada Gambar 2.2 dengan variasi pada kelapa (*Cocos ncifera*) (kelapa gading, kelapa kopyor), dan Gambar 2.3 Dengan variasi pada mangga (mangga arumanis, mangga gedong, mangga apel) yang memiliki variasi dalam sifat dan penampilan. Variasi ini menunjukkan kekayaan genetik dalam spesies yang sama.



Keterangan: (a) Kelapa Gading, (b) Kelapa Kopyor.

Gambar 2.2 Keanekaragaman Tingkat Genetik pada Kelapa

Sumber: (Dayati, 2024)



Keterangan: (a) Mangga Arumanis, (b) Mangga Gedong, (c) Mangga Apel.

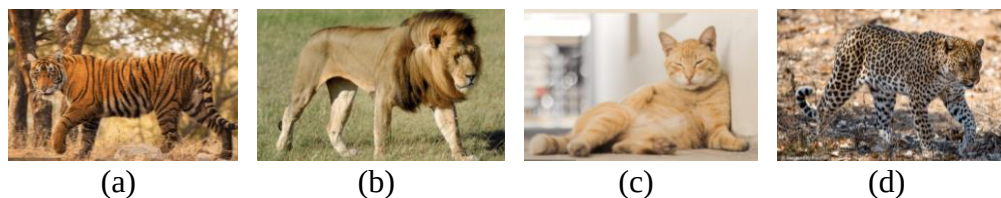
Gambar 2.3 Keanekaragaman Tingkat Genetik pada Mangga

Sumber: (Trubus , 2022)

Variasi genetik muncul karena setiap individu memiliki susunan gen yang unik. Variasi ini semakin bertambah ketika keturunan memperoleh kombinasi gen dan kromosom yang berbeda dari induknya melalui proses rekombinasi gen saat reproduksi seksual. Mekanisme ini memungkinkan alel tersusun kembali secara acak sehingga menghasilkan kombinasi baru yang beragam.

b) Keanekaragaman Tingkat Jenis

Keanekaragaman jenis sering disebut keanekaragaman spesies. Spesies merupakan organisme yang apabila dikawinkan akan menghasilkan keturunan yang fertil. Keanekaragaman tingkat jenis memperlihatkan adanya variasi bentuk, penampilan, frekuensi, dan sifat lainnya di antara spesies yang satu dengan spesies lain (Indra *et al.*, 2021).

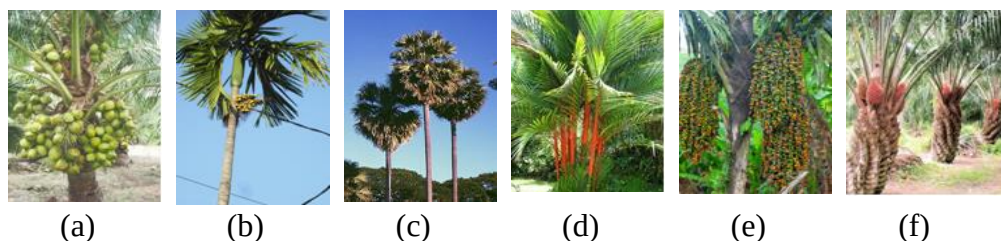


Keterangan: (a) Harimau, (b) Singa, (c) Kucing, (d) Jaguar

Gambar 2.4 Keanekaragaman Tingkat Jenis pada Satu Famili Felidae

Sumber: (Kartini, 2024)

Keanekaragaman tingkat jenis pada hewan, contohnya bisa dilihat pada Gambar 2.4 variasi pada kucing, singa, harimau, macan, jaguar, dan leopard. Hewan-hewan tersebut termasuk dalam satu famili (suku), yaitu Felidae. Perbedaan antara kucing kampung dengan harimau dan singa lebih banyak dibandingkan perbedaan antara kucing kampung dengan kucing Himalaya dan kucing persia.



Keterangan: (a) Kelapa, (b) Pinang, (c) Lontar, (d) Pinang Merah, (e) Aren, (f) Kelapa Sawit.

Gambar 2.5 Keanekaragaman Tingkat Jenis pada Satu Famili Palmae

Sumber: (Haryanta *et al.*, 2025)

Keanekaragaman tingkat jenis pada tumbuhan contohnya bisa dilihat pada Gambar 2.5 Yaitu pada jenis kelapa, aren, palem, pinang, dan lontar. Semua jenis tumbuhan tersebut termasuk ke dalam satu famili (suku) yaitu *Palmae*. Perbedaan antara kelapa gading dengan pinang hijau lebih banyak dibandingkan perbedaan antara kelapa gading dengan kelapa hijau dan kelapa kopyor.

c) Keanekaragaman Tingkat Ekosistem

Keanekaragaman pada tingkat ekosistem muncul akibat perbedaan habitat, yaitu lokasi tempat berbagai organisme hidup dan menjalankan aktivitas kehidupannya. Dasar terbentuknya keanekaragaman ada tingkat ekosistem adalah adanya perbedaan kemampuan tiap jenis organisme dalam berinteraksi dengan lingkungannya (Boenigk & Sures, 2021).

Keanekaragaman pada tingkat ekosistem mencakup ekosistem darat, seperti hutan hujan tropis, padang rumput, dan hutan bakau; ekosistem air tawar, seperti danau dan sungai; serta ekosistem laut, seperti laut dalam dan terumbu karang. Setiap ekosistem memiliki keunikan dalam jenis flora dan fauna yang hidup di dalamnya. Hutan hujan tropis, misalnya memiliki keanekaragaman jenis yang sangat tinggi, ditandai dengan keberadaan berbagai jenis tumbuhan paku, anggrek, dan pohon, serta menjadi habitat bagi berbagai satwa seperti ular piton, kera, dan harimau. Demikian pula, ekosistem terumbu karang memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi, dihuni oleh berbagai jenis ikan, invertebrata, serta berbagai jenis alga. Keanekaragaman ekosistem berperan penting dalam mendukung keanekaragaman jenis, karena semakin beragam organisme yang ada di suatu daerah, semakin stabil pula ekosistem di daerah tersebut (Wagg *et al.*, 2022).

2.1.4.3 Ancaman Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati menjadi kebutuhan bagi setiap organisme. Namun keanekaragaman hayati menghadapi berbagai ancaman yang dapat menurunkan jumlah spesies, merusak ekosistem, dan mengganggu keseimbangan alam. Berikut faktor yang mempengaruhi ancaman keanekaragaman hayati:

1. Faktor Alam

Faktor alam adalah segala bentuk penyebab perubahan atau gangguan pada keanekaragaman hayati yang terjadi secara alami. Faktor ini biasanya merupakan bagian dari dinamika ekosistem dan proses geologi, iklim, maupun biologis yang sudah terjadi sejak lama. Walaupun terjadi secara alami, faktor alam dapat menimbulkan dampak besar pada populasi makhluk hidup, seperti penurunan jumlah individu, hilangnya spesies tertentu di suatu wilayah, hingga perubahan struktur ekosistem.

a) Bencana Alam

Peristiwa alam (bencana) dapat menyebabkan kerusakan keanekaragaman hayati, seperti letusan gunung berapi dapat mengurangi keanekaragaman hayati hutan di sekitar gunung berapi; tsunami dapat mengurangi keanekaragaman hayati hutan bakau; dan kebakaran hutan yang disebabkan oleh faktor alam dapat mengurangi keanekaragaman hayati hutan tersebut (Honesti *et al.*, 2025).

b) Perubahan Iklim Alami

Dengan perubahan iklim, banyak spesies menghadapi ancaman yang signifikan, yang dapat menyebabkan penurunan populasi, kehilangan habitat, atau bahkan kepunahan. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana perubahan iklim mempengaruhi keanekaragaman hayati agar dapat membuat rencana konservasi yang berhasil (Karmana, 2024).

c) Wabah Penyakit Alami

Wabah penyakit alami dapat menimbulkan dampak yang sangat signifikan terhadap keanekaragaman hayati. Penyakit yang menyebar cepat dapat menyebabkan penurunan populasi suatu spesies secara drastis dalam waktu singkat. Pada spesies yang populasinya kecil atau bersifat endemik, wabah ini bahkan berpotensi menyebabkan kepunahan total karena seluruh individu terinfeksi dan tidak sempat bereproduksi. Seperti pada wabah penyakit di lingkungan laut telah menyebabkan kematian massal di antara spesies utama seperti karang, lamun, abalon, dan bintang laut. Spesies ini sangat penting untuk menjaga struktur dan fungsi ekosistem laut. Hilangnya spesies dasar seperti karang dan lamun dapat memiliki efek bertingkat, mengganggu komunitas laut

dan layanan yang mereka sediakan, seperti biofiltrasi patogen (Harvell & Lamb, 2020).

2. Faktor Manusia

Faktor manusia adalah segala bentuk ancaman terhadap keanekaragaman hayati yang timbul akibat aktivitas manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Faktor ini merupakan penyebab utama penurunan jumlah spesies dan kerusakan ekosistem di era modern. Aktivitas manusia sering kali mengubah habitat alami, mengeksploitasi sumber daya berlebihan, serta menciptakan kondisi lingkungan yang tidak mendukung keberlangsungan hidup makhluk hidup.

Seiring berjalannya waktu, laju pertumbuhan penduduk yang cepat memicu terjadinya ledakan populasi, yang berdampak signifikan terhadap kualitas kelestarian serta keseimbangan lingkungan di suatu daerah. Permasalahan yang timbul adalah perluasan area budidaya ke wilayah hutan, dengan penekanan yang lebih besar pada manfaat ekonomi dibandingkan fungsi sosial maupun ekologisnya (Fitriandhini & Putra, 2022).

a) Kerusakan Habitat

Kerusakan habitat adalah ancaman terbesar bagi keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Penebangan hutan untuk perkebunan, pembangunan jalan, pertambangan, dan perluasan permukiman mengakibatkan hilangnya tempat tinggal alami bagi flora dan fauna. Ketika habitat rusak atau hilang, organisme kehilangan sumber makanan, tempat berlindung, serta area berkembang biak. Akibatnya, populasi menurun secara drastis, bahkan beberapa spesies terancam punah karena tidak mampu beradaptasi atau bermigrasi ke habitat lain.



Gambar 2.6 *Illegal Logging* Penebangan Hutan Secara Liar

Sumber: (Fitriandhini & Putra, 2022)

Pada Gambar 2.6 terlihat peristiwa penebangan pohon secara tidak sah di kawasan hutan menyebabkan penurunan atau perubahan fungsi asli hutan. Meskipun pemerintah telah menetapkan larangan tegas terhadap praktik ini, sebagian masyarakat masih tetap melakukannya.

b) Eksploitasi Berlebihan

Eksploitasi berlebihan terjadi ketika manusia memanfaatkan sumber daya alam tanpa memperhatikan keberlanjutan. Contohnya termasuk perburuan satwa liar untuk diambil daging, kulit, atau cula, penangkapan ikan secara berlebihan, serta penebangan pohon tanpa reboisasi. Aktivitas ini menyebabkan populasi spesies tertentu menurun jauh lebih cepat daripada kemampuan mereka untuk bereproduksi. Jika dibiarkan, hal ini dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan memicu kepunahan spesies kunci yang berperan penting dalam menjaga stabilitas lingkungan.



Gambar 2.7 Perambahan Hutan untuk Kebutuhan Hidup Manusia

Sumber: (Fitriandhini & Putra, 2022)

Gambar 2.7 menunjukkan perambahan hutan untuk kebutuhan manusia, seperti petani yang melakukan kegiatan bercocok tanam setiap tahun dapat menjadi ancaman bagi kelestarian hutan. Mereka cenderung membuka lahan baru di kawasan hutan untuk dijadikan area pertanian. Selain itu, laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat turut memperparah perambahan hutan, karena kebutuhan akan lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup juga semakin besar. Akibatnya, hutan sering dijadikan sasaran untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

c) Pencemaran Lingkungan



(a)



(b)



(c)

Keterangan: (a) Pencemaran Tanah, (b) Pencemaran Air, (c) Pencemaran Udara.

Gambar 2.8 Pencemaran Lingkungan

Sumber: (Ulhaq *et al.*, 2023)

Gambar 2.8 menunjukkan pencemaran lingkungan seperti masuknya zat berbahaya ke dalam tanah, air, atau udara yang dapat meracuni organisme hidup. Limbah industri, pestisida dari pertanian, sampah plastik, dan tumpahan minyak di laut merupakan contoh nyata penyebab pencemaran. Akibatnya, kualitas lingkungan menurun, rantai makanan terganggu, dan banyak organisme mati karena keracunan atau kehilangan habitat yang layak. Pencemaran juga dapat menyebabkan akumulasi racun dalam tubuh organisme yang pada akhirnya memengaruhi kesehatan manusia (Dewata & Danhas, 2023).

2.1.4.4 Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Ancaman terhadap keanekaragaman hayati harus menjadi perhatian bagi semua pihak. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya pelestarian terhadap keanekaragaman hayati. Upaya pelestarian atau lebih dikenal dengan konservasi dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan sebagai berikut:

1. Konservasi In-Situ

Pada konservasi ini memiliki tujuan untuk menjaga keanekaragaman spesies dalam ekosistem dan habitat aslinya. Contoh dari konservasi ini seperti suaka margasatwa yang merupakan suatu kawasan hutan bertujuan khusus untuk melindungi fauna-fauna khas dan langka agar terhindar dari kepunahan. Lalu ada cagar alam, merupakan suatu kawasan yang dibiarkan secara alamiah dengan tujuan untuk melindungi flora dan fauna di dalamnya agar terhindar dari kepunahan. Selanjutnya ada taman nasional, adalah kawasan konservasi yang

dikelola untuk melindungi sistem penyangga kehidupan, melestarikan keanekaragaman hayati, dan menjaga ekosistem. Di Indonesia, contoh taman nasional meliputi Taman Nasional Gunung Leuser di Aceh, Taman Nasional Bunaken di Sulawesi Utara, dan Taman Nasional Ujung Kulon di Banten. Kawasan-kawasan ini penting untuk menjaga kelestarian alam dan biodiversitas (Derajat, 2022).

2. Agroekosistem (*Agroforestry*)

Agroekosistem merupakan ekosistem buatan yang dikelola manusia dengan tujuan menghasilkan produk pertanian untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Komponen dalam agroekosistem saling berinteraksi, dan apabila interaksi tersebut berlangsung secara normal, akan tercipta keseimbangan ekosistem (Wulandari & Shabrina, 2025).

3. Konservasi Ex-Situ

Konservasi ini bertujuan untuk melindungi keanekaragaman spesies yang berada di luar ekosistem serta habitat alaminya. Contoh pelaksanaan konservasi ini antara lain kebun raya, kebun binatang, dan berbagai lembaga yang mengembangbiakkan tumbuhan maupun hewan, bukan untuk kepentingan komersial, melainkan untuk tujuan pendidikan, penelitian, serta pelestarian (Rahma *et al.*, 2022).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai pengaruh *inquiry based learning* yang pernah dilakukan oleh Kurniati & Juliangkary (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran *inquiry* dapat meningkatkan pemahaman konseptual. Dalam studi ini, dilakukan penelitian pada kelas X SMK Negeri 1 Dompu dengan melibatkan 14 peserta didik. Hasilnya menunjukkan peningkatan presentase pemahaman konseptual dari 81,5% pada siklus pertama menjadi 90,92% pada siklus kedua. Penelitian ini mengindikasikan bahwa model *inquiry based learning* efektif dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik dan kemampuan mereka dalam pemahaman konseptual.

Senada dengan hal yang sama penelitian yang dilakukan oleh Dianningrum & Purwaningsih (2023) menunjukkan bahwa model pembelajaran *inquiry based learning* berpengaruh terhadap pemahaman konseptual peserta

didik. Dalam studi ini dilakukan pada kelas XI IPA SMA Negeri di Malang dengan melibatkan 70 peserta didik, hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konseptual peserta didik pada kategori baik yaitu 75,29.

Penelitian mengenai pengaruh *inquiry based learning* yang pernah dilakukan oleh Walzumni *et al.* (2024) menyimpulkan bahwa model pembelajaran *inquiry learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dalam studi ini dilakukan pada kelas VIII di SMPA Negeri 1 Hulu Kuantan dengan melibatkan 44 peserta didik, hasilnya dibuktikan dengan kelas eksperimental mencapai rata-rata 93,6%, dibandingkan dengan 74,6% di kelas control, menunjukkan pengaruh positifnya pada pemahaman peserta didik dan pemikiran kritis.

Sejalan dengan hal yang sama penelitian yang dilakukan oleh Yusuf & Gustiyana (2022) juga mendukung temuan sebelumnya, menunjukkan bahwa model pembelajaran *inquiry based learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sebagaimana dibuktikan dengan skor N-gain rata-rata 60,87% di kelas eksperimen, menunjukkan peningkatan “cukup efektif” dibandingkan dengan 36,09% kelas kontrol, yang dianggap “tidak efektif”. Studi ini dilakukan pada kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Bengkulu Utara dengan melibatkan 60 peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Handriani *et al.* (2017) membahas mengenai model pembelajaran inkuiri terstruktur terhadap kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian tersebut menyatakan penerapan model inkuiri terstruktur efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik ($t_{count}=5.78 > t_{table}=1.9983$).

Penelitian mengenai implementasi pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang dilakukan oleh Wibowo *et al.* (2025) menunjukkan bahwa implementasi pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) berpengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konseptual peserta didik.

Penelitian mengenai pendekatan *deep learning* atau pembelajaran mendalam yang dilakukan oleh Ratnasari *et al.* (2025) menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam berpengaruh terhadap kemampuan berpikir

kritis peserta didik. Dalam studi ini dilakukan pada kelas VIII di SMP yang dibagi menjadi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, hasilnya mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2.3 Kerangka Konseptual

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki berbagai kompetensi esensial untuk dapat bersaing dan berperan aktif dalam kehidupan global. Dua kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik adalah pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis. Keduanya menjadi fondasi utama dalam penguasaan ilmu pengetahuan serta pengambilan keputusan yang logis dan rasional dalam menghadapi berbagai persoalan, baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari.

Namun pada kenyataannya, banyak peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep biologi secara mendalam, terutama pada materi kompleks seperti keanekaragaman hayati. Materi ini menuntut peserta didik tidak hanya menghafal klasifikasi makhluk hidup, tetapi juga memahami hubungan antara keanekaragaman hayati dengan lingkungan dan kehidupan manusia. Pemahaman yang dangkal menyebabkan peserta didik kesulitan dalam mengaitkan konsep-konsep, serta tidak mampu berpikir kritis terhadap isu-isu yang berkaitan dengan pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati.

Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penerapan model *inquiry based learning* yang dikombinasikan dengan pendekatan *deep learning* (pembelajaran mendalam). Model *inquiry based learning* merupakan strategi pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat aktivitas belajar, di mana mereka dilibatkan secara aktif dalam proses penyelidikan ilmiah seperti mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, hingga menarik kesimpulan. Melalui tahapan-tahapan tersebut, peserta didik akan dilatih untuk berpikir kritis, mengevaluasi informasi, serta membuat keputusan berdasarkan bukti. Sementara itu, pendekatan *deep learning* dalam konteks pendidikan bertujuan untuk menumbuhkan pemahaman yang mendalam terhadap

konsep, bukan sekadar hafalan. Pendekatan ini membantu peserta didik mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, sehingga mendorong mereka untuk berpikir reflektif, sistematis, dan konseptual.

Ketika keduanya ini digabungkan, peserta didik tidak hanya mampu menyelidiki dan mengeksplorasi suatu masalah secara aktif melalui model *inquiry based learning*, tetapi juga memperoleh pemahaman konsep yang lebih dalam melalui proses belajar yang mendalam. Dengan demikian, semakin tinggi pemahaman konseptual yang dimiliki, maka akan semakin berkembang pula kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menganalisis permasalahan dan menemukan solusinya secara logis.

2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- H_{a1} : Terdapat pengaruh *inquiry based learning* dengan pendekatan *deep learning* terhadap pemahaman konseptual peserta didik pada materi keanekaragaman hayati di kelas X SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2025/2026.
- H_{a2} : Terdapat pengaruh *inquiry based learning* dengan pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati di kelas X SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2025/2026.