

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tahap belajar pada abad ke-21 tidak hanya menekankan pemahaman materi, namun serta menuntut peserta didik punya keahlian berpikir kritis, menuntaskan persoalan, serta membuat putusan berlandaskan data juga fakta yang bisa dipertanggungjawabkan. Tahapan belajar tidak seharusnya berhenti pada kegiatan menghafal konsep, tetapi perlu membagikan pengalaman belajar yang membantu peserta didik mengerti materi dengan mendalam, menghubungkan pengetahuan dengan berbagai situasi nyata pada keseharian, serta mempergunakannya untuk merampungkan persoalan yang dihadapi.

Tahap belajar tersebut searah pada agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang ditetapkan dalam *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Dalam konteks pendidikan, SDGs tidak hanya dimengerti sebagai agenda pembangunan global, namun juga diaplikasikan dari *Education for Sustainable Development* (ESD). ESD berusaha mempersiapkan peserta didik dengan wawasan, kemahiran, nilai, sikap, juga keahlian bertindak agar bisa mengambil keputusan yang bertanggungjawab bagi berlanjutnya lingkungan, sosial, juga ekonomi. Hingga, pendidikan guna sarana membimbing peserta didik mengerti persoalan

keberlanjutan sekaligus terlibat dalam usaha penyelesaiannya. Di Indonesia, pelaksanaan SDGs diperkuat dari Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 111 Tahun 2022 perihal Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, hingga pengintegrasian nilai keberlanjutan saat belajar sejalan dengan agenda global dan kebijakan pembangunan nasional (United Nations, 2015; UNESCO, 2020; Presiden Republik Indonesia, 2022).

Dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan pentingnya penguatan literasi sains dari kegiatan penyelidikan ilmiah. Saat belajar IPA, peserta didik diinginkan tidak hanya mengerti konsep, namun juga terlibat dalam kegiatan yakni meninjau fenomena, membuat pertanyaan, menjalankan penyelidikan, merumuskan data, menyimpulkan, serta menyampaikan hasil secara sistematis (Kemendikbudristek, 2022; Freeman *et al.*, 2014).

Capaian pembelajaran IPA Fase E pun berusaha memaksimalkan keahlian berpikir kritis juga kreatif, keterampilan menuntaskan persoalan, serta menumbuhkan sikap peduli pada lingkungan menjadi bagian dari tanggung jawab sosial peserta didik (Kemendikbudristek, 2022). Hingga, IPA Fase E tidak dipandang sekedar menjadi kumpulan teori juga rumus, melainkan menjadi cara berpikir yang membimbing peserta didik mengerti banyak persoalan di sekitar mereka, mencakup isu-isu lingkungan. Dari belajar yang tepat, peserta didik diinginkan bisa melihat kaitan antar konsep sains dan kehidupan nyata, hingga tahap belajar menjadi lebih bermakna (Kemendikbudristek, 2022).

Searah pada sifat-sifat tersebut, pembelajaran mendalam (*deep learning*) menjadi pendekatan yang sejalan guna mendukung terciptanya pengalaman belajar yang

bermakna pada pembelajaran Biologi. Tahap belajar mendalam menekan proses peserta didik dalam menumbuhkan wawasan dengan utuh dari kegiatan mengerti konsep, menghubungkan wawasan pada konteks nyata, memakai konsep dalam penyelesaian persoalan, juga merefleksikan pengalaman belajar yang telah didapatkan. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada keahlian mengingat informasi, tetapi mendorong peserta didik guna memaksimalkan pemahaman konseptual, berpikiran kritis, juga bisa mempergunakan pengetahuan saat menjalani persoalan kehidupan nyata (Marton & Säljö, 1976). Karenanya, tahap belajar mendalam cocok diterapkan pada materi perubahan lingkungan yang membutuhkan kebiasaan peserta didik untuk mengerti kaitan antar aktivitas manusia, perubahan lingkungan, serta usaha menjaga berlanjutnya ekosistem.

Materi perubahan lingkungan pada pembelajaran Biologi kelas X punya keterkaitan langsung pada SDG 12, SDG 13, dan SDG 15. Keterkaitan dengan SDG 12 perihal konsumsi juga produksi yang bertanggung jawab terlihat pada pembahasan manajemen limbah, pengaplikasian prinsip 3R (*reduce, reuse, dan recycle*), pengurangan pemakaian plastik sekali pakai, serta pemakaian sumber daya secara bijaksana. Keterkaitan dengan SDG 13 perihal penanganan perubahan iklim terdapat pada materi pemanasan global, emisi gas rumah kaca, efek perubahan iklim, serta usaha mitigasi juga adaptasi. Sementara itu, keterkaitan pada SDG 15 perihal ekosistem daratan tampak pada pembahasan kerusakan habitat, penurunan keanekaragaman hayati, pencemaran tanah, keseimbangan ekosistem, penghijauan, dan pelestarian lingkungan.

Dalam modul yang dimaksudkan, ketiga tujuan tersebut tidak disajikan menjadi materi yang berdiri sendiri, tetapi diintegrasikan ke dalam materi perubahan lingkungan menjadi konteks belajar. Integrasi tersebut diinginkan membantu peserta didik menghubungkan konsep Biologi dengan persoalan keberlanjutan di lingkungan sekitarnya, sekaligus memediasi pembentukan kesadaran ekologis, tanggung jawab pada lingkungan, dan pemahaman mengenai pentingnya keberlanjutan dalam keseharian (United Nations, 2015; Tang, 2024).

Dalam pengkajian ini, penguatan SDGs diposisikan sebagai konteks dan orientasi pembelajaran pada materi perubahan lingkungan. Hingga, pembelajaran tidak dibatasi hanya pada satu tujuan SDGs, namun diarahkan pada tujuan-tujuan yang paling relevan dengan substansi materi, khususnya yang berkaitan dengan perubahan iklim, pengelolaan lingkungan, dan pelestarian ekosistem. Posisi tersebut diinginkan bisa membentuk kesadaran ilmiah, ekologis, dan keberlanjutan peserta didik secara kontekstual. Keperluan pada penguatan SDGs ini juga tercermin dari situasi faktual di sekolah, yang menjabarkan jika 63,7% peserta didik masih mempergunakan botol plastik sekali pakai, 49,0% belum terbiasa membuang dan memilah sampah dengan benar, 39,2% belum menjabarkan tanggung jawab dalam pemakaian listrik, dan 34,3% masih membuang sampah ke sungai kecil atau kolam sekolah. Temuan tersebut mengindikasikan jika nilai-nilai keberlanjutan belum terinternalisasi secara optimal, hingga pembelajaran Biologi pada materi perubahan lingkungan perlu didukung oleh bahan ajar yang tidak hanya memaparkan konsep, namun juga memediasi peserta didik untuk mengerti, merumuskan, dan merefleksikan persoalan lingkungan secara kontekstual sebagai bagian dari penguatan SDGs (Kemendikbudristek, 2022).

Secara pedagogis, pembelajaran pada materi perubahan lingkungan juga idealnya berlangsung dari aktivitas investigatif yang memungkinkan peserta didik meninjau fenomena, mengajukan pertanyaan, mencari informasi, merumuskan data, serta menyimpulkan berbasis bukti. Pembelajaran seperti ini selaras dengan tuntutan CP IPA Fase E dan prinsip pembelajaran mendalam, karena membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual, memakai pengetahuan pada konteks nyata, juga merefleksikan hasil belajar secara bermakna (Kemendikbudristek, 2022; Marton & Säljö, 1976; Pedaste *et al.*, 2015).

Hasil observasi awal yang dijalankan pada tiga kelas Fase E, yaitu kelas X A, X B, dan X C pada total 102 peserta didik, menjabarkan jika hanya 29 peserta didik (28%) yang bisa menghubungkan konsep perubahan lingkungan dengan persoalan lingkungan di sekitar mereka. Sementara itu, 73 peserta didik (72%) lainnya masih menjabarkan konsep perubahan lingkungan secara teoritis dan belum bisa mengaitkannya dengan fenomena nyata, seperti pengoptimalan suhu, perubahan pola cuaca, pencemaran, maupun berbagai efek lingkungan di sekitarnya. Temuan ini menjabarkan jika pemahaman peserta didik perihal perubahan lingkungan masih biasanya bersifat konseptual dan belum berkembang secara kontekstual.

Hasil mewawancara dua guru Biologi di SMA Negeri 3 Singaraja menjabarkan jika tahap belajar masih bertumpu pada buku teks dan penjelasan guru di kelas. Keterbatasan waktu serta belum tersedianya bahan ajar yang bisa memandu penyelidikan secara sistematis menyebabkan tahapan inkuiri, seperti menyusun persoalan, menulis hipotesis, menjalankan penyelidikan, merumuskan data, juga menyimpulkan, belum terlaksana dengan maksimal. Situasi ini sejalan dengan hasil

wawancara pada 34 peserta didik, yang menjabarkan jika meskipun 65% peserta didik menilai materi perubahan lingkungan menarik, sebanyak 70% masih sulit mengerti materi secara mendalam sebab tahap belajar biasanya menekankan teori dan belum didukung contoh kontekstual maupun kegiatan penyelidikan sederhana. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil observasi peneliti sepanjang kegiatan asistensi mengajar pada bulan September hingga Desember 2025, yang menjabarkan jika 6 dari 10 pertemuan (60%) masih didominasi penyampaian materi secara satu arah. Akibatnya, tahapan belajar berlangsung biasanya satu arah, partisipasi peserta didik dalam diskusi dan tanya jawab masih terbatas, dan hanya sekitar 30% peserta didik yang tampak aktif mengajukan atau menanggapi pertanyaan. Keseluruhannya, situasi ini menjabarkan jika pembelajaran Biologi pada materi perubahan lingkungan belum sepenuhnya mendukung pengoptimalan pemahaman kontekstual juga keahlian berpikir tingkat tinggi selaku yang diinginkan pada Capaian Pembelajaran IPA Fase E, hingga dibutuhkan bahan ajar yang lebih sistematis, kontekstual, juga bisa memediasi kegiatan inkuiri secara bertahap.

Berlandaskan situasi tersebut, ada jenjang antar tahap belajar yang diinginkan juga situasi faktual di sekolah. Pembelajaran Biologi pada materi perubahan lingkungan idealnya didukung oleh bahan ajar yang sistematis, kontekstual, dapat dipergunakan secara mandiri, memandu penyelidikan berbasis bukti, memediasi pembelajaran mendalam, serta mengintegrasikan persoalan keberlanjutan. Namun, bahan ajar yang dipergunakan masih terbatas pada buku teks, LKPD umum, juga pemaparan guru hingga belum sepenuhnya mencukupi keperluan tersebut. Serta, modul yang secara terpadu mengintegrasikan inkuiri terbimbing, pembelajaran mendalam, dan penguatan

SDGs pada materi perubahan lingkungan masih terbatas (Dewi *et al.*, 2022). Karenanya, pengkajian ini diarahkan pada pengoptimalan modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs guna peserta didik kelas X SMA. Modul dirancang untuk membimbing peserta didik dari tahapan penyelidikan ilmiah, mulai dari meninjau fenomena, menyusun persoalan juga hipotesis, mengakumulasi serta merumuskan data, menyimpulkan, hingga menjalankan refleksi (Pedaste *et al.*, 2015). Dari integrasi isu perubahan iklim, pengelolaan lingkungan, dan pelestarian ekosistem, modul ini diinginkan menjadi bahan ajar yang kontekstual serta memediasi pengoptimalan literasi sains, keahlian berpikir kritis, juga kepedulian peserta didik pada keberlanjutan lingkungan (Tang, 2024; United Nations, n.d.).

Berlandaskan keperluan tersebut, pengkajian ini diarahkan pada pengoptimalan modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs guna peserta didik kelas X SMA. Modul dirancang untuk membimbing peserta didik secara bertahap dari kegiatan meninjau fenomena, merumuskan persoalan juga hipotesis, mengakumulasi serta merumuskan data, menyimpulkan, juga menjalankan refleksi. Pembelajaran mendalam diwujudkan dari pengalaman belajar mengerti, memakai, dan merefleksikan konsep, sedangkan SDG 12, SDG 13, dan SDG 15 diintegrasikan dari fenomena kontekstual, aktivitas rumusan, pertanyaan reflektif, dan rencana aksi lingkungan. Hingga, pengkajian ini bertujuan memperoleh modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs yang valid dan praktis dipergunakan saat belajar Biologi kelas X SMA.

1.2 Identifikasi Masalah

Berlandaskan dari latar belakang diatas hingga ada beberapa persoalan yang dapat diuraikan, serta diidentifikasi ialah:

1. Bahan ajar yang dipergunakan saat belajar masih terbatas pada buku teks, LKPD umum, juga penjelasan guru hingga belum bisa memandu peserta didik belajar secara sistematis, bertahap, dan mandiri.
2. Pemahaman peserta didik pada materi perubahan lingkungan masih biasanya bersifat konseptual dan belum berkembang secara kontekstual, yang ditunjukkan hanya 28% yang bisa mengaitkan konsep perubahan lingkungan dengan fenomena nyata di sekitarnya, sedangkan 72% belum mamapu mengaitkan konsep perubahan lingkungan dengan fenomena nyata di sekitarnya dan masih mengertinya secara teoritis.
3. Pembelajaran pada materi perubahan lingkungan belum sepenuhnya mendukung pengoptimalan keterampilan berpikir kritis, pemecahan persoalan, dan literasi sains sebagaimana yang diinginkan dalam Capaian Pembelajaran IPA Fase E.
4. Pemakaian bahan ajar saat belajar masih terbatas pada buku teks, LKPD umum, juga penjelasan langsung guru, hingga belum tersedia bahan ajar yang bisa memandu peserta didik belajar secara sistematis, mandiri, dan bertahap.
5. Keterkaitan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran masih terbatas. Hasil observasi sepanjang kegiatan asistensi mengajar menjabarkan jika hanya sekitar 30% peserta didik yang aktif mengajukan atau menanggapi pertanyaan, sedangkan pada 6 dari 10 pertemuan atau 60% kegiatan pembelajaran, penyampaian materi masih berlangsung secara satu arah.

6. Tahapan pembelajaran inkuiri pada materi perubahan lingkungan belum banyak melibatkan peserta didik, seperti merumuskan persoalan, menulis hipotesis, menjalankan penyelidikan, merumuskan data, juga menyimpulkan berbasis bukti, belum terlaksana secara optimal saat belajar.
7. Belum tersedia modul pembelajaran yang secara terpadu mengintegrasikan inkuiri terbimbing, pembelajaran mendalam, dan penguatan SDGs yang relevan dengan materi perubahan lingkungan dalam koridor Biologi kelas X Fase E.

1.3 Pembatasan Masalah

Berlandaskan identifikasi persoalan yang dipaparkan, pengkajian ini dibatasi pada pengoptimalan modul cetak inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Singaraja. Modul yang dimaksimalkan mengintegrasikan tahapan inkuiri terbimbing, pengalaman belajar mengerti, memakai, dan merefleksikan, serta penguatan SDG 12 (konsumsi juga produksi yang bertanggung jawab), SDG 13 (penanggulangan perubahan iklim), juga SDG 15 (ekosistem daratan) sebagai konteks pembelajaran. Pengkajian ini mempergunakan model pengoptimalan ADDIE yang dibatasi pada pengujian validitas produk oleh ahli materi juga ahli media serta kepraktisan berlandaskan respons guru dan peserta didik. Pengkajian ini tidak mencakup pengujian efektivitas modul pada hasil belajar, perubahan sikap, maupun perubahan perilaku peserta didik.

1.4 Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang sudah diuraikan hingga rumusan persoalan pada pengkajian ini ialah:

1. Bagaimanakah rancang bangun modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs untuk peserta didik kelas X SMA?
2. Bagaimanakah validitas modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs untuk peserta didik kelas X SMA?
3. Bagaimanakah kepraktisan modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs berlandaskan respons guru dan peserta didik kelas X SMA?

1.5 Tujuan Pengembangan

Berlandaskan rumusan persoalan tersebut hingga bisa diuraikan rumusan persoalan ialah.

1. Tujuan Umum

Umumnya, pengkajian ini berusaha memaksimalkan modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan menjadi penguatan SDGs guna peserta didik kelas X SMA, hingga bisa dipergunakan menjadi bahan ajar yang kontekstual, sistematis, juga mendukung tahap belajar Biologi yang lebih bermakna.

2. Tujuan khusus

Tujuan khusus dari pengkajian ini bisa dipaparkan ialah.

- a. Menyusun rancang bangun produk modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs untuk peserta didik kelas X SMA.
- b. Menganalisis validitas produk modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs untuk peserta didik kelas X SMA.
- c. Menganalisis kepraktisan produk modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs untuk peserta didik kelas X SMA.

1.6 Manfaat Pengembangan

Dengan adanya pengkajian ini, diinginkan bisa memperoleh manfaat, baik dengan teoritis atau praktis. Maka kegunaan dari pengkajian ini dapat dipaparkan ialah:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoretis, pengkajian ini diinginkan dapat membagikan kontribusi dalam pengoptimalan ilmu pendidikan, khususnya pada pembelajaran Biologi Fase E di SMA. Pengoptimalan modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan SDGs dapat memperkaya kajian mengenai inovasi bahan ajar yang kontekstual, sistematis, dan relevan dengan isu keberlanjutan lingkungan. Serta, perolehan pengkajian ini diinginkan dapat menjadi referensi bagi pengoptimalan bahan ajar yang mengintegrasikan

inkuiri terbimbing, pembelajaran mendalam, dan penguatan SDGs saat belajar Biologi.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, kegunaan pengkajian ini bisa dirasakan oleh beberapa pihak, yakni:

a. Bagi Peserta didik

Modul yang dimaksimalkan bisa dipergunakan peserta didik mengerti materi perubahan lingkungan dengan lebih jelas dan bermakna karena tahap belajar dikaitkan dengan isu nyata seperti perubahan iklim. Serta, modul ini bisa menjadikan peserta didik lebih aktif saat belajar dari kegiatan penyelidikan juga rumusan yang terarah.

b. Bagi Guru

Modul yang dimaksimalkan bisa dipergunakan menjadi bahan ajar bagi guru saat melaksanakan tahap belajar Biologi pada materi perubahan lingkungan. Modul ini bisa mempermudah guru menyajikan tahap belajar yang lebih terstruktur, investigatif, juga bermakna, hingga tidak hanya bergantung pada buku teks dan penjelasan lisan. Serta, modul ini diinginkan mendukung guru dalam mengintegrasikan pembelajaran mendalam dan penguatan SDGs yang relevan ke dalam tahapan belajar.

c. Bagi Sekolah

Hasil pengoptimalan ini bisa menjadi saran pada sekolah dalam usaha memaksimalkan mutu belajar, khususnya dari penyediaan bahan ajar yang inovatif juga searah pada Kurikulum Merdeka. Modul yang dimaksimalkan

juga diinginkan dapat mendukung sekolah dalam membangun pembelajaran yang lebih kontekstual, berorientasi pada literasi sains, dan peduli pada keberlanjutan lingkungan.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Pengkajian ini bisa menjadi referensi juga landasan konseptual, metodologis, dan praktis bagi peneliti selanjutnya dalam memaksimalkan dan mengimplementasikan modul atau bahan ajar serupa. Serta, perolehan pengkajian ini bisa menjadi dasar untuk menyempurnakan produk, menguji efektivitasnya, serta menerapkannya pada materi, jenjang, atau konteks pembelajaran yang berbeda.

1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dimaksimalkan pada pengkajian ini ialah modul cetak Biologi berbasis inkuiri terbimbing dan pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X SMA. Spesifikasi modul yang dimaksimalkan ialah.:

1. Modul berbentuk bahan ajar cetak yang disusun dengan sistematis guna mendukung belajar mandiri peserta didik dari petunjuk pemakaian, pengantar materi, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, rangkuman, evaluasi, dan glosarium.
2. Modul mempergunakan sintaks inkuiri terbimbing yang disajikan dari tahapan meninjau fenomena, membuat pertanyaan, menyusun hipotesis, menjalankan penyelidikan atau pengakumulasian data, merumuskan hasil, menyimpulkan, serta menjalankan refleksi. Tahapan tersebut diwujudkan dari fitur Ayo Meninjau,

Ayo Bertanya dan Berhipotesis, Ayo Kita Lakukan, Mengerti Hasil Pengamatan, dan Kesimpulan.

3. Modul dilengkapi pertanyaan penuntun dan aktivitas berbasis fenomena kontekstual untuk membantu peserta didik dalam mengidentifikasi persoalan, memaksimalkan pemikiran ilmiah, dan menjalankan penyelidikan secara bertahap. Fenomena yang dipergunakan berkaitan dengan persoalan lingkungan sekitar peserta didik, seperti pencemaran, perubahan iklim, dan kerusakan ekosistem.
4. Modul mengintegrasikan pembelajaran mendalam dari pengalaman belajar mengerti, memakai, dan merefleksikan. Tahap mengerti dijalankan dari kegiatan rumusan konsep setelah penyelidikan, tahap memakai dijalankan dari pemecahan persoalan dan proyek aksi lingkungan, sedangkan tahap merefleksikan dijalankan dari pertanyaan refleksi guna menerkaitkan konsep dengan tindakan nyata pada keseharian.
5. Materi dalam modul difokuskan pada materi perubahan lingkungan sesuai Biologi kelas X Fase E, yang meliputi:
 - a. konsep perubahan lingkungan;
 - b. penyebab penyebab perubahan lingkungan akibat penyebab alam dan aktivitas manusia;
 - c. pencemaran lingkungan;
 - d. perubahan keseimbangan ekosistem;
 - e. pemanasan global dan perubahan iklim;
 - f. efek perubahan lingkungan pada makhluk hidup juga ekosistem; serta

g. usaha penanggulangan dan pelestarian lingkungan.

Materi tersebut disajikan dari empat kegiatan pembelajaran, yaitu konsep dan penyebab perubahan lingkungan, pencemaran lingkungan, pemanasan global dan perubahan iklim, serta pelestarian lingkungan.

6. Modul mengintegrasikan penguatan SDGs yang relevan dengan materi perubahan lingkungan, yaitu SDG 12 perihal konsumsi juga produksi yang bertanggung jawab, SDG 13 perihal penanggulangan perubahan iklim, juga SDG 15 perihal perlindungan ekosistem daratan. Integrasi SDGs dijalankan dari fenomena, aktivitas rumusan, refleksi, dan proyek aksi lingkungan, bukan sebagai materi yang berdiri sendiri.
7. Modul dilengkapi kegiatan evaluasi dan tindak lanjut berupa latihan, tes formatif, uji kompetensi, serta proyek aksi lingkungan untuk memahami pemahaman peserta didik dan mendorong pengaplikasian konsep perubahan lingkungan pada keseharian.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengoptimalan modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan penting dijalankan karena pembelajaran Biologi kelas X Fase E menuntut peserta didik tidak hanya mengerti konsep, namun juga bisa menerkaikannya pada kejadian nyata dari aktivitas penyelidikan ilmiah. Hasil studi pendahuluan menjabarkan jika pembelajaran masih didominasi metode ceramah, bahan ajar masih terbatas pada buku teks juga LKPD umum, serta belum tersedia modul yang bisa memandu peserta didik belajar dengan sistematis, kontekstual, juga bermakna. Serta, materi perubahan lingkungan relevan untuk mendukung penguatan SDGs yang

terkait pada keberlanjutan lingkungan. Karenanya, pengoptimalan modul ini penting menjadi alternatif bahan ajar yang bisa mendorong tahap belajar yang lebih aktif, terarah, juga searah pada tuntutan kurikulum.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengoptimalan

Serta asumsi dari pengkajian pengoptimalan ini ialah:

- a. Modul Inkuiri Terbimbing berbasis pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang dimaksimalkan bisa membimbing peserta didik kelas X SMA. mengerti materi perubahan lingkungan dengan lebih bermakna, karena modul memuat kegiatan penyelidikan terarah yang melibatkan aktivitas meninjau, menanya, mengakumulasi data, merumuskan, menyimpulkan, serta menjalankan refleksi belajar hingga peserta didik lebih aktif dalam proses belajar.
- b. Modul yang dimaksimalkan bisa menyokong keterkaitan aktif peserta didik saat belajar dari kegiatan meninjau, merumuskan pertanyaan, mengakumulasi data, merumuskan informasi, menyimpulkan, juga merefleksikan hasil belajar.
- c. Modul yang dimaksimalkan diasumsikan bisa dipergunakan menjadi bahan ajar pendukung bagi guru saat belajar IPA, karena penyusunan modul dirancang sistematis sesuai capaian pembelajaran IPA fase E, dilengkapi dengan petunjuk pemakaian, latihan soal, evaluasi, serta rubrik penilaian hingga dapat memudahkan guru dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran yang lebih terstruktur dan tidak hanya berfokus pada metode ceramah.

- d. Pengintegrasian penguatan SDGs yang relevan dengan materi perubahan lingkungan ke modul bisa membimbing peserta didik mengaitkan konsep pembelajaran dengan isu keberlanjutan lingkungan
- e. Pengkajian pengoptimalan ini mempergunakan instrumen berupa lembar validasi ahli serta angket respon guru juga peserta didik sebagai alat pengakumulasian data. Validitas modul dirumuskan berlandaskan hasil penilaian ahli, sedangkan kepraktisan modul dirumuskan berlandaskan respon pengguna mempergunakan skala Likert pada jenjang skor 1 hingga 5.

2. Keterbatasan Pengoptimalan

Serta keterbatasan dalam pengkajian pengoptimalan ini ialah:

- a. Produk yang dimaksimalkan hanya terbatas pada modul pembelajaran cetak pada materi perubahan lingkungan dalam koridor Biologi kelas X Fase E.
- b. Pengoptimalan modul difokuskan pada pengaplikasian inkuiri terbimbing, pembelajaran mendalam, dan penguatan SDGs yang relevan dengan materi perubahan lingkungan, hingga tidak mencakup seluruh tujuan SDGs secara menyeluruh.
- c. Pengkajian pengoptimalan modul ini hanya dijalankan memahami kualitas produk dari uji validitas dan uji kepraktisan, serta uji efektivitas belum dijalankan secara menyeluruh karena keterbatasan waktu pengkajian dan keterbatasan pelaksanaan uji coba di sekolah.
- d. Sifat-sifat modul yang dimaksimalkan disesuaikan pada keperluan belajar di SMA Negeri 3 Singaraja, hingga pengaplikasiannya pada sekolah lain perlu mempertimbangkan situasi dan sifat-sifat peserta didik yang berbeda.

1.10 Definisi Istilah

Definisi istilah yang dipergunakan dari pengkajian pengoptimalan ini ialah.

1. Modul Pembelajaran

Modul belajar ialah bahan ajar yang dibuat sistematis, utuh, dan terarah untuk membantu peserta didik menggapai tujuan belajar dari penyajian materi, kegiatan belajar, latihan, juga evaluasi (Prastowo, 2014; Depdiknas, 2008). Pada pengkajian ini, modul pembelajaran yang dimaksud ialah modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X SMA.

2. Inkuiri Terbimbing

Inkuiri terbimbing ialah cara belajar yang memposisikan peserta didik secara aktif pada tahap memperoleh pengetahuan dari tahapan penyelidikan ilmiah, dengan tetap memperoleh arahan atau bimbingan dari guru pada tahap-tahap tertentu (Pedaste *et al.*, 2015). Pada pengkajian ini, inkuiri terbimbing dipergunakan menjadi dasar penyusunan aktivitas belajar dalam modul, yang termasuk orientasi persoalan, perumusan persoalan, pengakumulasian data, rumusan data, menyimpulkan, serta refleksi juga tindak lanjut.

3. Pembelajaran Mendalam (*Deep learning*)

Tahap belajar mendalam (*deep learning*) ialah cara belajar yang menekan keterkaitan aktif peserta didik saat mengerti konsep dengan bermakna, memakai pengetahuan pada konteks nyata, juga memaparkan proses serta hasil belajar (Marton & Säljö, 1976). Pada kebijakan pendidikan Indonesia, tahap belajar mendalam juga menekankan pengalaman belajar yang berkesadaran, bermakna,

juga menggembirakan dari tahapan mengerti, memakai, juga merefleksi (Kemendikbudristek, 2022). Pada pengkajian ini, pembelajaran mendalam diwujudkan dari kegiatan belajar yang mengaitkan materi perubahan lingkungan dengan fenomena nyata dan isu keberlanjutan lingkungan.

4. Perubahan Lingkungan

Perubahan lingkungan ialah perubahan situasi lingkungan yang meliputi aspek fisik, kimia, dan biologis, baik yang dikarenakan penyebab alam maupun aktivitas manusia, yang bisa memberi efek keseimbangan ekosistem dan kehidupan makhluk hidup. Saat belajar Biologi Fase E, materi perubahan lingkungan berkaitan dengan pencemaran, kerusakan lingkungan, pemanasan global, perubahan iklim, serta efeknya pada ekosistem.

5. *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Sustainable Development Goals (SDGs) ialah agenda pembangunan berkelanjutan global yang mencakup 17 tujuan untuk mewujudkan keseimbangan sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dalam pengkajian ini, SDGs diposisikan sebagai konteks penguatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan, terutama tujuan-tujuan yang relevan dengan keberlanjutan lingkungan, seperti konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, penanggulangan perubahan iklim, juga pelestarian ekosistem.

6. Modul Inkuiri Terbimbing Berbasis Pembelajaran Mendalam

Modul inkuiri terbimbing berbasis pembelajaran mendalam dalam pengkajian ini ialah bahan ajar cetak yang dibuat sistematis guna memediasi peserta didik dalam mengerti materi perubahan lingkungan dari tahapan penyelidikan

ilmiah dengan bimbingan berupa pertanyaan penuntun dan petunjuk kegiatan. Tahapan inkuiri terbimbing dalam modul meliputi kegiatan meninjau fenomena, membuat persoalan, merancang hipotesis, mengakumulasi juga merumuskan data, menyimpulkan, serta menjalankan refleksi (Pedaste *et al.*, 2015).

Pembelajaran mendalam dalam modul ini berlandaskan tahap belajar yang menkaitkan peserta didik untuk mengerti konsep dengan bermakna, memakai pengetahuan dalam konteks persoalan lingkungan, dan merefleksikan hasil pembelajaran dari tindakan yang relevan (Marton & Säljö, 1976). Modul ini dimaksimalkan pada materi perubahan lingkungan kelas X SMA dengan mengintegrasikan SDG 12, SDG 13, dan SDG 15 sebagai konteks pembelajaran untuk mendukung pemahaman konsep dan kepedulian pada keberlanjutan lingkungan.

