

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Modul pembelajaran memiliki peran penting dalam mendukung proses belajar di sekolah karena tidak hanya menjadi sumber informasi, tetapi juga membantu siswa memahami materi, meningkatkan motivasi, serta mengembangkan kemampuan berpikir. Modul merupakan perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan kurikulum dan digunakan sebagai pedoman dalam mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Dengan adanya modul, proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan sistematis (Maulida, 2022). Dalam pembelajaran biologi, modul sangat diperlukan karena membantu siswa memahami konsep yang kompleks dan abstrak secara lebih terstruktur.

Pembelajaran biologi di sekolah masih menghadapi kendala, terutama keterbatasan bahan ajar yang kurang menarik dan kurang bervariasi. Banyak materi biologi juga bersifat abstrak sehingga sulit dipahami siswa (Surata et al., 2020). Hal ini berdampak pada rendahnya pemahaman konsep, motivasi, dan hasil belajar. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa dan mendukung pembelajaran mandiri. Modul menjadi salah satu alternatif yang tepat karena disusun secara sistematis untuk memfasilitasi pemahaman siswa sesuai kompetensi yang diharapkan (Dini et al., 2023).

Hasil observasi di sekolah menunjukkan bahwa siswa kelas X SMAN 6 Madiun masih bergantung pada buku LKS sumber utama belajar biologi. Buku tersebut belum disusun secara spesifik sesuai karakteristik materi biologi sehingga

kurang mendalam dan kurang kontekstual. Kondisi ini membuat pengalaman belajar siswa menjadi terbatas, sehingga kemampuan berpikir kritis dan kreatif belum berkembang optimal, padahal kemampuan tersebut termasuk dalam *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Adibah et al., 2025). Selain itu, guru masih harus memilah dan menyesuaikan soal dari berbagai sumber karena belum tersedianya modul yang lengkap dan sesuai kebutuhan pembelajaran.

Analisis soal evaluasi biologi kelas X juga menunjukkan bahwa sebagian besar masih berada pada tingkat *Lower Order Thinking Skills* (LOTS). Soal didominasi pada level C1–C3 sehingga siswa lebih banyak menghafal daripada menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kondisi ini menunjukkan bahwa perangkat evaluasi belum sepenuhnya mendukung pengembangan HOTS. Padahal pembelajaran abad ke-21 menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, modul perlu dilengkapi dengan soal berbasis HOTS agar siswa lebih terlatih berpikir kritis dan analitis (Dini et al., 2022).

Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi juga terlihat dari berbagai studi internasional seperti PISA yang menunjukkan kemampuan siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah hingga sedang dalam menyelesaikan soal berbasis penalaran (OECD, 2012, Kurniati et al., 2016). Siswa masih kesulitan menghadapi soal yang membutuhkan pemecahan masalah kompleks. Padahal, soal HOTS dapat membantu meningkatkan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreativitas (Karlina & Abidin, 2022). Namun dalam praktiknya, pembelajaran masih didominasi hafalan sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi belum berkembang optimal (Dini et al., 2022).

Salah satu solusi untuk meningkatkan HOTS adalah pembelajaran kontekstual. Pemberian masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih bermakna. Dengan pendekatan ini, siswa dilatih untuk menganalisis situasi nyata, mengevaluasi informasi, dan menemukan solusi secara mandiri (Fidia et al., 2022). Karena itu, integrasi HOTS dengan konteks kehidupan nyata sangat diperlukan dalam pembelajaran (Dini et al., 2023).

Materi perubahan lingkungan sangat sesuai untuk dikembangkan dengan pendekatan HOTS karena membahas perubahan lingkungan akibat faktor alam maupun aktivitas manusia. Materi ini menuntut siswa untuk menganalisis masalah lingkungan, mengevaluasi dampaknya, dan merancang solusi (Nasrulloh, 2024). Selain itu, integrasi kearifan lokal juga penting dalam pembelajaran biologi. Kearifan lokal merupakan nilai dan pengetahuan yang diwariskan secara turun-temurun dalam Masyarakat (Arma, 2024). Wilayah Madiun memiliki potensi kearifan lokal terkait lingkungan seperti pertanian dan pengelolaan sumber daya alam yang dapat dijadikan konteks pembelajaran.

Pengembangan modul yang ada menggunakan model ADDIE dan memiliki validitas tinggi (Fitriani & Hidayat, 2024; Hasna, 2020; Ramadhan et al., 2023), tetapi belum secara spesifik mengintegrasikan HOTS dengan kearifan lokal, khususnya Madiun. Selain itu, masih terdapat dominasi soal LOTS dan keterbatasan bahan ajar yang kontekstual di sekolah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan modul pembelajaran yang lebih inovatif, kontekstual, dan sesuai tuntutan abad ke-21.

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi Perubahan Lingkungan kelas X SMA berbasis kearifan lokal Madiun. Modul ini diharapkan dapat menjadi solusi keterbatasan bahan ajar, meningkatkan motivasi belajar siswa, serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara lebih optimal.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Pengembangan Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun?
2. Bagaimana validitas Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun?
3. Bagaimana Efektivitas Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan Modul *Bermuatan Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun.
2. Mengetahui validitas, Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun yang dikembangkan.

3. Menganalisis Efektivitas Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun ditinjau dari Angket Efektifitas dan nilai N-gain implementasi modul.

D. Manfaat Penelitian

A. Bagi Sekolah

Untuk menambah alternatif Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun..

B. Bagi Guru

Menjadi bahan ajar bagi guru di sekolah yang relevan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Mereka juga dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk mengajar dan membangun keterampilan berpikir kritis siswa.

C. Bagi Siswa

Memudahkan pemahaman konsep perubahan lingkungan melalui konteks kehidupan nyata di Madiun sehingga meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

E. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan adalah modul pembelajaran bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi Perubahan Lingkungan untuk siswa SMA kelas X yang berbasis kearifan lokal Madiun. Modul ini dirancang untuk mengintegrasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan fenomena nyata lingkungan di Kota Madiun melalui penggunaan dokumentasi lapangan secara

langsung, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan dekat dengan kehidupan peserta didik. Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Bentuk Modul

Modul yang dihasilkan berupa modul pembelajaran dalam bentuk cetak (hardcopy) yang digunakan sebagai bahan ajar mandiri maupun pendamping pembelajaran di kelas. Modul ini disusun untuk siswa kelas X SMA pada materi Perubahan Lingkungan yang terdiri atas tiga subbab utama, yaitu: Perubahan lingkungan dan Pencemaran Lingkungan, Perubahan iklim, serta Pengelolaan lingkungan. Setiap sub-bab dalam modul memuat:

- a. Uraian materi berbasis fenomena nyata
- b. Ilustrasi gambar autentik hasil dokumentasi pribadi
- c. Studi kasus berbasis kearifan lokal Madiun
- d. Kegiatan pembelajaran berbasis HOTS
- e. Latihan soal HOTS (C4, C5, C6)
- f. Rangkuman materi
- g. Refleksi pembelajaran

2. Karakteristik Materi Berbasis Kearifan Lokal Madiun

Materi dalam modul disusun secara kontekstual dengan menekankan keterkaitan antara konsep perubahan lingkungan dengan kondisi nyata di Kota Madiun. Keunikan modul ini terletak pada pengintegrasian kearifan lokal yang direpresentasikan melalui dokumentasi langsung kondisi lingkungan. Fenomena yang diangkat dalam modul meliputi:

- a. Pencemaran udara akibat kepadatan kendaraan di pusat Kota Madiun
- b. Peningkatan debit air sungai di daerah bantaran saat musim hujan
- c. Permasalahan sampah plastik di area wisata dan pusat kota
- d. Sistem pertanian satu jenis (monokultur) dan hidroponik
- e. Sistem pengairan tradisional di persawahan
- f. Pencemaran air akibat pembuangan sampah sembarangan di beberapa tempat di Madiun (Taman hutan kota, Kampung Jepang, Taman hutan ngegong)
- g. Pengelolaan limbah dengan bank sampah
- h. Kegiatan yang dilakukan dalam menjaga lingkungan

Dengan demikian, kearifan lokal dalam modul ini tidak hanya berupa konsep, tetapi ditampilkan secara nyata melalui kondisi lingkungan yang benar-benar terjadi di Madiun, sehingga mampu meningkatkan relevansi pembelajaran.

3. Ilustrasi dan Media Visual Berbasis Dokumentasi Nyata

Modul dilengkapi dengan gambar/foto yang diperoleh dari hasil dokumentasi pribadi peneliti di lapangan, bukan dari sumber internet. Gambar tersebut mencakup kondisi polusi udara di jalan raya dan terminal Kota Madiun, peningkatan debit air dan sampah di Sungai bantaran Madiun, ruang terbuka hijau seperti taman hutan kota, alun-alun Madiun, taman ngegong, Kampung Jepang, Sampah plastik di lokasi wisata seperti Pahlawan Street Center, taman hutan kota dll, Sistem pertanian lokal dan hidroponik, Pencemaran air akibat limbah, Pencemaran udara dari aktivitas manusia seperti pembakaran sampah, Aktivitas dan kondisi lingkungan pasar tradisional, kegiatan peduli lingkungan Masyarakat. Fungsi penggunaan dokumentasi pribadi ini adalah:

- a) Menampilkan kondisi nyata lingkungan (*real context learning*)
- b) Menjadi stimulus utama dalam soal HOTS dan studi kasus
- c) Memperkuat aspek keaslian (*authenticity*) dan kebaruan produk

4. Desain Modul Secara Spesifik

Modul dirancang menggunakan aplikasi Canva dengan desain yang memperhatikan aspek estetika dan keterbacaan. Spesifikasi desain meliputi:

- a) Warna dominan: hijau dan putih (mewakili lingkungan dan keberlanjutan)
- b) Ukuran kertas: A4
- c) Jenis font: Time New Roman, Calibri, dll.
- d) Elemen visual: ikon lingkungan, *highlight* konsep penting, dan penanda aktivitas HOTS
- e) Penyajian: full color dengan komposisi gambar dan teks seimbang

5. Sistematika Penyusunan Modul

Sistematika Modul disusun secara sistematis meliputi Cover, Kata pengantar, Daftar isi, Petunjuk penggunaan modul, Kompetensi inti dan kompetensi dasar, Indikator pencapaian kompetensi, Tujuan pembelajaran, Peta konsep, Kegiatan pembelajaran per subbab, Studi kasus berbasis kearifan lokal, Latihan soal HOTS, Rangkuman, Refleksi, Evaluasi akhir dan Daftar Pustaka.

6. Komponen HOTS dalam Modul

Modul dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi:

- a. Menganalisis (C4) : Peserta didik menganalisis hubungan sebab-akibat dari fenomena lingkungan nyata di Madiun.
- b. Mengevaluasi (C5) : Peserta didik menilai efektivitas solusi terhadap permasalahan lingkungan.
- c. Mencipta (C6) : Peserta didik merancang solusi kreatif berbasis kondisi lingkungan sekitar.

7. Spesifikasi Teknis Produk

- a) Ukuran: A4
- b) Format: cetak
- c) Jumlah halaman: $\pm$ 40 halaman
- d) Bahasa: Bahasa Indonesia
- e) Spasi: 1,5

8. Jumlah Butir Soal

Soal HOTS dalam modul berjumlah 20 butir, terdiri atas 10 pilihan ganda, 5 uraian, dan 5 analisis masalah yang menuntut berpikir kritis, evaluasi, serta perancangan solusi kreatif. Seluruh soal dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada ranah C4–C6 sesuai taksonomi Bloom revisi. Tes pilihan ganda merupakan bentuk penilaian dengan beberapa alternatif jawaban sehingga peserta cukup memilih satu jawaban yang paling tepat (Kunanti, 2020). Sementara itu, pilihan ganda dan uraian dapat menilai hasil belajar secara lebih mendalam, mencakup aspek kognitif seperti ingatan, pemahaman, analisis, sintesis, dan evaluasi. Berbeda dengan pilihan ganda, soal uraian memberi ruang bagi

peserta untuk mengungkapkan pemahaman secara lebih leluasa (Hariyatmi et al., 2021)

2. Keterpaduan Kearifan Lokal Madiun

Modul terintegrasi dengan kearifan lokal Madiun yang relevan dengan materi Perubahan Lingkungan. Setiap materi maupun soal disajikan dalam konteks lingkungan nyata di wilayah Madiun, antara lain: Aktivitas pertanian dan dampaknya terhadap perubahan lingkungan di Madiun, Pengelolaan lahan dan alih fungsi lahan di daerah pedesaan, Kondisi ekosistem sekitar taman hutan kota, Pengelolaan limbah rumah tangga dan limbah pertanian masyarakat Madiun, Pemanfaatan sumber daya alam lokal serta dampaknya terhadap keseimbangan lingkungan. Konteks kearifan lokal tersebut disajikan melalui gambar, ilustrasi, dan permasalahan kontekstual sehingga peserta didik dapat mengaitkan konsep perubahan lingkungan dengan kondisi nyata di sekitarnya.

F. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan Modul Bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Untuk Materi Perubahan Lingkungan SMA Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun sangat penting dilakukan karena modul tersebut dilengkapi oleh Materi dan Soal HOTS untuk meningkatkan efektivitas belajar serta kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah (Karlina & Abidin, 2022). Sebaliknya, sejumlah besar soal-soal dalam modul tersebut masih berisi soal-soal jenis LOTS, yang memerlukan perbaikan untuk melengkapi HOTS untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Alfiah & Kasiyani, 2025)

Pembelajaran biologi sangat membantu siswa memperoleh pengetahuan sains dan kemampuan untuk memahami berbagai fenomena alam secara kritis dan ilmiah. Namun, pengajaran biologi di sekolah seringkali diberikan secara abstrak dan bukan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, yang menyebabkan siswa tidak terlibat dan tidak tertarik untuk belajar, terutama ketika materi yang dipelajari tidak jelas (Hasanah et al., 2025).

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan instrumen penilaian berupa tes kognitif tingkat HOTS yang sesuai dengan tuntutan kurikulum saat ini dan kontekstual dengan kearifan lokal. Selain itu, ini akan berfungsi sebagai langkah yang tepat untuk menambah kualitas pembelajaran biologi di sekolah dan mendukung pelestarian budaya lokal melalui pembelajaran formal.

G. Definisi Istilah

1) Pengembangan Modul

Pengembangan modul merupakan proses yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan berkesinambungan untuk menghasilkan seperangkat bahan pembelajaran yang siap dimanfaatkan oleh guru dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas (Nengsih et al., 2024)

2) *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Higher Order Thinking Skills (HOTS) adalah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan, dan nilai melalui penalaran dan refleksi untuk memecahkan masalah, membuat keputusan, berinovasi, dan menghasilkan hasil yang baik (Hamzah et al., 2022).

3) Kearifan Lokal

Kearifan lokal adalah pandangan hidup, pengetahuan, dan berbagai cara hidup yang dilakukan oleh masyarakat lokal. (Manihuruk & Setiawati, 2024) Kearifan lokal menunjukkan hubungan yang selaras antara orang dengan lingkungan mereka dan berfungsi sebagai pedoman untuk menjaga keseimbangan kehidupan sosial, budaya, dan lingkungan. Ada banyak bentuk kearifan lokal, seperti adat istiadat, sistem pengelolaan sumber daya alam, upacara tradisional, teknologi sederhana, hingga seni dan kerajinan lokal. Pengetahuan berbasis kearifan lokal ini sangat cocok untuk dimasukkan ke dalam proses pembelajaran (Septina et al., 2025).

4) Materi Perubahan lingkungan

Materi tentang perubahan lingkungan ini mengajarkan peserta didik tentang apa yang ada di sekitar mereka dan apa yang menyebabkan kualitas lingkungan menurun. Materi ini juga mengajarkan mereka bagaimana menyelesaikan masalah lingkungan yang muncul sebagai akibat dari kemajuan teknologi dan bagaimana mereka dapat menggunakan teknologi untuk menyelesaikan masalah tersebut (Aslam et al., 2021).