

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. E-Modul

E-Modul merupakan bahan ajar elektronik yang dirancang untuk digunakan secara mandiri oleh siswa dengan bantuan perangkat digital seperti komputer atau smartphone. Modul ini memuat konten pembelajaran yang terstruktur dalam bentuk teks, gambar, video, serta elemen interaktif lainnya. Tujuan utama dari penggunaan E-Modul adalah memberikan kemudahan dalam mengakses materi pelajaran kapan saja dan di mana saja. Keunggulan ini menjadikan E-Modul sebagai media yang sangat relevan dalam konteks pembelajaran digital saat ini (Inanna et al., 2021). Selain itu, E-Modul mendukung proses belajar yang fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan individu.

Struktur E-Modul umumnya terdiri atas pendahuluan, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi pokok, latihan, kuis interaktif, dan evaluasi. Ciri khas E-Modul adalah adanya navigasi interaktif dan elemen multimedia yang dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. Selain konten utama, E-Modul juga biasanya dilengkapi dengan umpan balik otomatis dan fitur refleksi belajar. Penyajian materi secara bertahap dan sistematis membantu siswa memahami konsep-konsep secara lebih mendalam (Zubaidah et al., 2020). Struktur ini memberikan alur pembelajaran yang jelas, menarik, dan mudah diikuti oleh siswa.

Salah satu kelebihan utama dari E-Modul adalah kemampuannya menyajikan materi dalam berbagai format visual yang menarik. Melalui kombinasi teks, animasi, simulasi, dan video, E-Modul mampu menjembatani pemahaman konsep-konsep abstrak yang sulit dijelaskan secara lisan. Dengan bantuan media digital, proses belajar menjadi lebih aktif dan partisipatif (Susantini et al., 2021). Selain itu, fitur interaktif memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi, sehingga meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar. Kelebihan ini menjadikan E-Modul sebagai media yang sangat efektif dalam pembelajaran sains.

Pentingnya pengembangan E-Modul didasarkan pada tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan integrasi teknologi dan pembelajaran mandiri. Siswa saat ini sudah terbiasa menggunakan perangkat digital, sehingga E-Modul menjadi media yang cocok dengan gaya belajar mereka. Selain itu, Kurikulum Merdeka juga mendorong pembelajaran berbasis teknologi yang fleksibel dan berpusat pada siswa (Nurhayati et al., 2025). Dengan E-Modul, guru dapat berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa membangun pengetahuan secara aktif. Oleh karena itu, pengembangan E-Modul yang efektif sangat penting dalam mendukung pembelajaran modern.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa E-Modul memiliki dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Modul ini terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta motivasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi (Istiqomah et al., 2022).

Kelebihan lain adalah kemampuannya menyajikan umpan balik langsung yang membantu siswa mengukur pencapaian mereka secara mandiri. Dengan demikian, E-Modul bukan hanya sebagai media bantu, tetapi juga sebagai sarana evaluasi yang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul layak untuk dikembangkan secara lebih luas dalam sistem pendidikan.

2. Pendekatan Teknologi dan Interaktivitas dalam Pembelajaran

Pendekatan teknologi dalam pendidikan merujuk pada penggunaan alat digital untuk menyampaikan, memperkaya, dan mendukung proses belajar. Teknologi memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang lebih modern, fleksibel, dan responsif terhadap kebutuhan siswa di abad ke-21. Penggunaan perangkat lunak, aplikasi, dan media interaktif mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran (Novia et al., 2025). Selain meningkatkan efisiensi waktu, teknologi juga mempermudah akses ke berbagai sumber belajar. Dengan demikian, pendekatan ini menjadi elemen penting dalam perubahan pendidikan modern.

Pendekatan interaktivitas adalah strategi pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif siswa dalam berinteraksi dengan materi, pengajar, dan teman sekelas. Dalam E-Modul, interaktivitas ditunjukkan melalui kuis, simulasi, video, dan umpan balik otomatis. Fitur-fitur ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga untuk mengeksplorasi dan merespons materi yang sedang dipelajari (Nahdiyah et al., 2024). Tingkat interaktivitas yang tinggi dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar

siswa. Oleh karena itu, kombinasi pendekatan teknologi dan interaktivitas sangat efektif dalam pembelajaran Biologi.

Pengembangan pembelajaran yang berbasis teknologi dan interaktivitas dilakukan dengan menciptakan media yang dapat menyajikan materi secara visual, dinamis, dan responsif. Desain media harus menggabungkan isi pelajaran, elemen multimedia, dan fitur interaktif yang sesuai dengan karakteristik siswa. Dalam E-Modul, pengembangan ini umumnya disusun menggunakan model seperti ADDIE yang mempertimbangkan kebutuhan dan efektivitas proses belajar (Mawarni et al., 2021). Setiap elemen dalam modul dirancang untuk mendukung pengalaman belajar yang aktif dan berharga. Dengan pendekatan ini, siswa bisa belajar secara fleksibel sesuai dengan gaya dan ritme belajar masing-masing.

Struktur pembelajaran dengan pendekatan interaktif umumnya terdiri dari pengantar, tujuan belajar, peta konsep, materi utama, latihan, hingga evaluasi. Di setiap bagian, elemen visual, audio, dan interaktif disisipkan untuk menarik perhatian dan memperkuat pemahaman konsep. Simulasi biologis, kuis adaptif, dan refleksi pembelajaran menjadi bagian penting dari pengalaman belajar yang menyeluruh. Penggunaan teknologi mendukung penyajian materi yang responsif dan mudah diakses (Tri et al., 2025). Dengan cara ini, struktur tersebut memastikan kesinambungan dan efektivitas proses pembelajaran digital.

Implementasi pendekatan teknologi dan interaktivitas sangat penting dalam pendidikan sains, terutama Biologi, karena sifat materi yang

kompleks dan abstrak. Visualisasi konsep seperti pertumbuhan jamur atau reproduksi mikroorganisme menjadi lebih mudah dipahami dengan bantuan simulasi dan animasi. Penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih memahami dan lebih tertarik belajar ketika materi disajikan dengan cara visual dan interaktif (Gunawan et al., 2016). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga secara aktif membangun pemahaman. Oleh karena itu, pendekatan ini menjadi pilihan utama dalam pengembangan media pembelajaran saat ini.

3. Materi Jamur sebagai Subjek Pembelajaran

Capaian belajar dalam pokok bahasan Biologi pada fase E Kurikulum Merdeka mencakup pemahaman serta penerapan prinsip-prinsip klasifikasi organisme berdasarkan karakteristik dan hubungan kekerabatannya. Dalam pembelajaran mengenai jamur (Fungi), siswa diharapkan dapat mengenali struktur tubuh, cara hidup, proses reproduksi, serta peranan jamur dalam kehidupan sehari-hari serta ekosistem. Materi ini menjadi dasar bagi keterampilan berpikir ilmiah yang mencakup observasi, klasifikasi, dan penarikan kesimpulan. Oleh karena itu, pembelajaran tentang jamur sangat penting untuk membangun pemahaman dasar siswa mengenai keanekaragaman hayati. Materi ini membutuhkan pendekatan visual dan praktis agar siswa dapat memahami konsep secara nyata (Hoiroh et al., 2022).

Tujuan pembelajaran pada topik jamur meliputi kemampuan siswa untuk menjelaskan ciri-ciri umum Fungi, mengidentifikasi struktur tubuh

jamur, serta membedakan klasifikasi jamur berdasarkan karakteristiknya. Selain itu, siswa diharapkan dapat menjelaskan siklus hidup dan proses reproduksi jamur baik secara aseksual maupun seksual (Widiyanto, 2020). Tujuan lainnya adalah memahami peran positif dan negatif jamur dalam kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pangan, lingkungan, dan kesehatan. Dalam proses belajar ini, siswa didorong untuk berpikir kritis dan memahami hubungan antara struktur dan fungsi dalam konteks organisme jamur. Semua tujuan tersebut berhubungan dengan perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Materi tentang jamur yang diajarkan di kelas X mencakup ciri umum, struktur tubuh, serta klasifikasi (Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deuteromycota), cara hidup, dan reproduksi jamur. Di samping itu, pembelajaran ini juga menyangkut peran jamur dalam kehidupan, seperti sebagai pengurai, penyebab penyakit, dan bahan makanan seperti ragi serta jamur yang bisa dikonsumsi. Pembelajaran pada materi ini memerlukan penggunaan media visual karena struktur mikroskopisnya sulit untuk diamati secara langsung. Dengan pemanfaatan media digital, konsep-konsep ini bisa divisualisasikan melalui animasi atau simulasi (Melati et al., 2023). Metode ini membantu siswa memperjelas pemahaman mengenai hubungan antara struktur dan fungsi dengan lebih konkret.

Penilaian atau evaluasi dalam pembelajaran mengenai jamur dilakukan melalui kuis interaktif. Penilaian ini bertujuan untuk menilai pemahaman siswa mengenai struktur, klasifikasi, dan peran jamur dalam kehidupan

mereka. Salah satu metode asesmen yang sesuai dalam E-Modul adalah penerapan kuis adaptif serta soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Dengan mengandalkan assesment berbasis digital, siswa mendapatkan umpan balik langsung terhadap jawaban mereka (Alruwais et al., 2018). Ini membantu siswa merefleksikan dan memperbaiki pemahaman mereka secara mandiri.

Secara keseluruhan, Fungi adalah kelompok makhluk hidup yang memiliki karakteristik unik dibandingkan tumbuhan atau hewan. Jamur memiliki karakteristik unik dibandingkan tumbuhan atau hewan. Jamur memiliki dinding sel yang terbuat dari kitin, tidak mengandung klorofil, dan mendapatkan nutrisi secara heterotrof. Dalam ekosistem, jamur berfungsi sebagai dekomposer yang berperan penting dalam mendaur ulang bahan organik. Beberapa jenis jamur digunakan dalam industri pangan dan farmasi, sementara ada juga yang bersifat patogen bagi tumbuhan atau manusia (Hidayat et al., 2016). Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai Fungi sangat penting dalam pembelajaran Biologi karena menggambarkan hubungan antara struktur, fungsi, dan peran ekologis suatu organisme.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian oleh Kurniawan dan Winarsih (2022) menciptakan E-Modul yang berbasis inkuiri mengenai ekosistem untuk meningkatkan kemampuan literasi sains para siswa. Modul tersebut dirancang dengan menggabungkan teks, video, dan kuis interaktif, sehingga mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit. Hasil dari penelitian ini mengindikasikan

bahwa pemakaian E-Modul tersebut berhasil meningkatkan kemampuan berpikir analitis serta pemahaman konsep. Penelitian ini dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan E-Modul yang memanfaatkan teknologi dan interaktivitas untuk materi biologi lainnya. Dampak positifnya terlihat pada cara penyajian visual yang memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi secara mandiri.

Parapat et al. (2024) mengkaji pembuatan E-Modul interaktif yang menggunakan pendekatan Problem-Based Learning (PBL) untuk materi sistem organ. E-Modul ini menyediakan fitur multimedia dan kuis adaptif yang mendorong siswa berpikir kritis melalui penyelesaian masalah yang relevan. Hasil evaluasi mengindikasikan peningkatan yang signifikan dalam motivasi serta hasil belajar siswa setelah menggunakan modul tersebut. Keberhasilan dari pendekatan ini menegaskan pentingnya desain interaktif dalam modul biologi, termasuk dalam materi tentang jamur. Hal ini berfungsi sebagai fondasi dalam pemilihan metode interaktivitas pada pengembangan E-Modul dalam penelitian ini.

Rosidi (2023) menghasilkan E-Modul dengan pendekatan Project-Based Learning untuk materi klasifikasi makhluk hidup. E-Modul ini dilengkapi dengan video eksperimen, peta konsep, serta tugas berbasis proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih aktif, kreatif, dan mampu bekerja mandiri saat menyelesaikan tugas. Pendekatan ini sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka yang mendorong pembelajaran yang aktif dan

berbasis proyek. Penelitian ini menjadi salah satu referensi dalam merancang aktivitas interaktif pada E-Modul untuk jamur.

Ananyarta (2023) menciptakan media visual berbasis animasi yang bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami struktur serta klasifikasi jamur. Pemanfaatan animasi dan mikrograf elektron terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep morfologi jamur. Dalam penelitian ini, media tersebut terbukti mengurangi kesalahan konsep yang sering muncul dalam pembelajaran konvensional. Ini menunjukkan bahwa media visual memiliki peranan penting dalam pengajaran materi Fungi yang kompleks dan mikroskopis. Hasil ini mendukung kebutuhan akan E-Modul yang lebih menekankan elemen visual pada materi jamur.

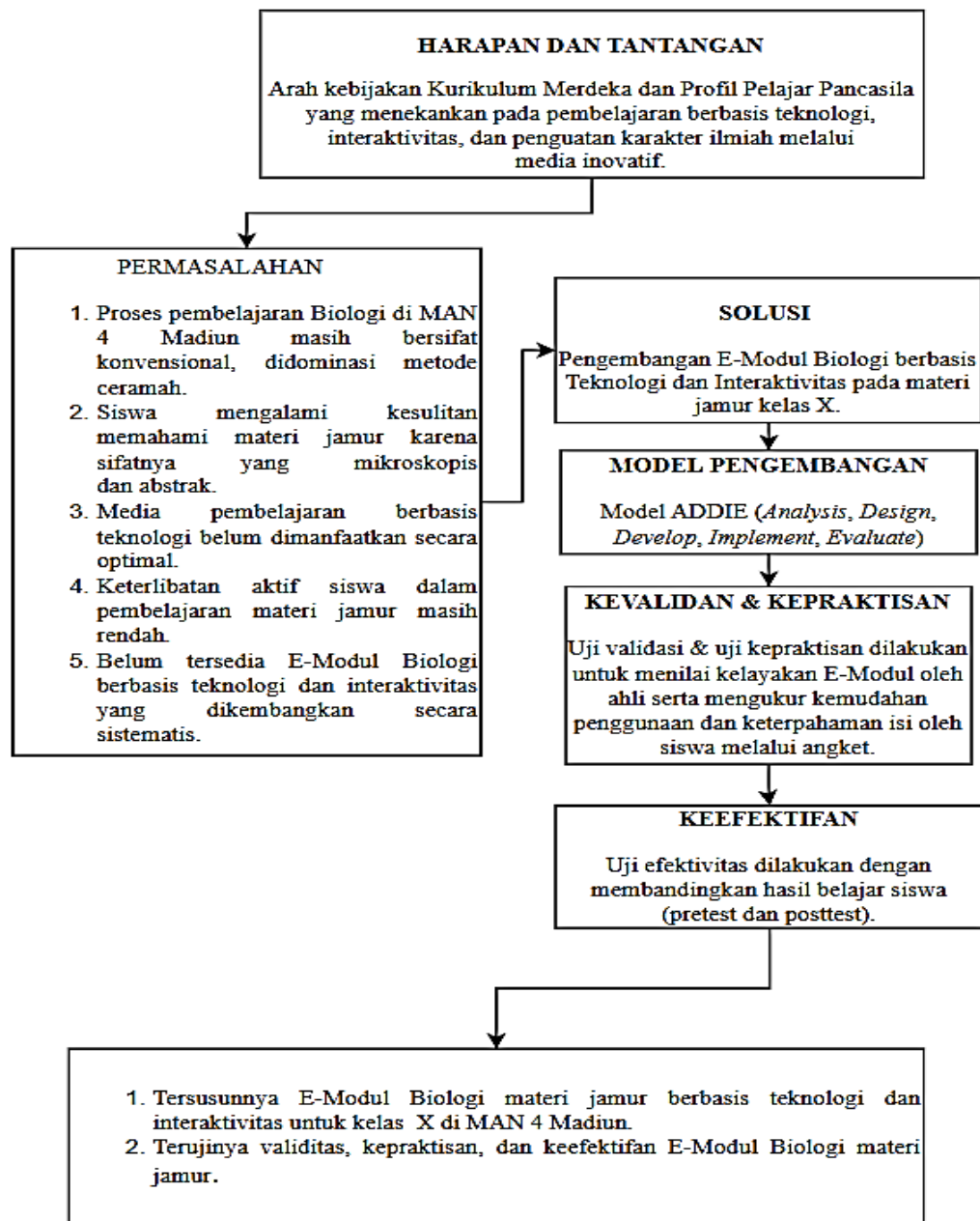
Susantini et al. (2021) melakukan penelitian tentang pengembangan multimedia pembelajaran biologi yang berbasis interaktivitas untuk mendukung kemampuan berpikir ilmiah siswa. Mereka menggarisbawahi pentingnya respon siswa terhadap kuis dan simulasi, yang menjadi bagian dari keterlibatan dalam belajar yang lebih mendalam. Penelitian ini menunjukkan bahwa interaktivitas pada media digital berpengaruh besar terhadap motivasi belajar serta retensi konsep. Temuan ini sejalan dengan pengembangan E-Modul jamur yang dilengkapi dengan fitur kuis, simulasi klasifikasi, dan video. Dengan pendekatan ini, diharapkan E-Modul yang dikembangkan akan lebih menarik dan berdampak positif pada hasil belajar siswa.

Dalam penelitian mereka, Ni Putu et al., (2023) menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul dengan simulasi interaktif secara signifikan dapat

meningkatkan kemampuan literasi sains dan retensi konsep siswa. Penelitian ini dilakukan dalam konteks pendidikan sains modern yang menuntut integrasi teknologi serta visualisasi konsep. Mereka menemukan bahwa siswa lebih mudah memahami materi yang kompleks ketika disajikan melalui media interaktif dibandingkan dengan media cetak. Hasil ini menguatkan argumen bahwa pendekatan teknologi dan interaktivitas sangat relevan dalam pembelajaran Biologi. Oleh karena itu, temuan ini turut memperkuat dasar teoretis dalam pengembangan E-Modul Biologi terkait materi jamur dalam penelitian ini.

C. Kerangka Berpikir

Pendidikan saat ini menuntut penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif dan menarik untuk mendukung proses belajar siswa. Materi Biologi seperti jamur tergolong kompleks sehingga membutuhkan visualisasi dan pendekatan yang dapat meningkatkan pemahaman siswa. Di MAN 4 Madiun, pembelajaran masih dominan menggunakan metode ceramah tanpa media visual yang memadai, sehingga siswa kesulitan memahami materi. E-Modul berbasis teknologi dan interaktivitas hadir sebagai solusi dengan fitur animasi, video, dan kuis untuk menunjang keterlibatan belajar siswa. Oleh karena itu, pengembangan E-Modul Biologi tentang jamur sangat diperlukan untuk mendukung pembelajaran yang adaptif dan kontekstual.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

1. E-Modul Biologi berbasis teknologi dan interaktivitas pada materi jamur yang dikembangkan valid sebagai media pembelajaran berdasarkan hasil penilaian dari ahli.
2. E-Modul Biologi yang dikembangkan praktis berdasarkan tanggapan positif dari siswa terhadap kemudahan penggunaan dan tampilan.
3. Penggunaan E-Modul Biologi efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa.