

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memainkan peran krusial dalam mempersiapkan individu menghadapi tantangan global dan dinamika perkembangan teknologi di abad ke-21, yang menuntut transformasi paradigma pendidikan dari pendekatan konvensional menuju pendekatan yang adaptif dan kontekstual sesuai realitas zaman. Pembelajaran abad ke-21 menekankan integrasi teknologi, pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi (4C).³ Di antara keempat kompetensi tersebut, keterampilan berpikir kritis memiliki peran yang sangat fundamental karena melatih peserta didik berpikir secara logis, merumuskan pertanyaan, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menarik kesimpulan serta mengevaluasi informasi secara mendalam. Selain itu, keterampilan berpikir kritis juga membantu dalam memecahkan masalah nyata, meningkatkan konsentrasi, dan memperkuat kemampuan menganalisis.⁴ Maka dari itu, mengembangkan keterampilan berpikir kritis perlu menjadi komponen utama dalam setiap perancangan pembelajaran inovatif, sehingga peserta didik mampu menghadapi kompleksitas informasi serta dinamika perubahan global yang berlangsung secara cepat.

³ Ade Rabiah. Nasution, "Media Pembelajaran Pendidikan Dasar Berbasis ICT Pembelajaran Dalam Abad 21" (Padangsidempuan : Program Pascasarjana UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary, 2025).

⁴ W Anggraini, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Energi Terbarukan Melalui PjBL-STEM Dengan Design Thinking," *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains* 13, no. 2 (2025): 321–35.

Kesadaran akan pentingnya keterampilan berpikir kritis mendorong penerapan pendekatan pembelajaran yang inovatif. Salah satu pendekatan yang relevan dengan kebutuhan pendidikan di abad ke-21 adalah STEM, yaitu akronim dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. *Science* (Sains) berfokus pada proses menemukan pengetahuan melalui pengamatan, eksperimen dan penalaran ilmiah. *Technology* (Teknologi) berkaitan dengan pemanfaatan alat, sistem atau media untuk mempermudah pekerjaan dan meningkatkan efektivitas aktivitas manusia. *Engineering* (Teknik) menekankan kemampuan merancang solusi untuk memecahkan masalah melalui proses perencanaan, pembuatan dan evaluasi. *Mathematics* (Matematika) menyediakan dasar logika dan perhitungan yang diperlukan dalam analisis dan pengambilan keputusan. Pendekatan STEM bukan hanya mengajarkan keempat bidang tersebut secara terpisah, tetapi mengintegrasikannya dalam satu kesatuan pembelajaran berbasis pemecahan masalah nyata.⁵ Integrasi tersebutlah yang menjadikan STEM relevan diterapkan dalam kurikulum sekolah sebagai respon terhadap tuntutan dunia modern yang kompleks dan cepat berubah. Pendekatan STEM memberikan pengalaman belajar yang menggabungkan pengetahuan dengan fenomena alam dan permasalahan lingkungan secara kontekstual.⁶ Selain itu, pendekatan STEM juga bisa mendorong siswa terlibat secara langsung dalam mengamati fenomena ilmiah dan isu lingkungan disekitar mereka, sehingga memfasilitasi pengembangan keterampilan

⁵ Ane Portillo-Blanco, Jenaro Guisasola, and Kristina Zuza, "Integrated STEM Education: Addressing Theoretical Ambiguities and Practical Applications," *Frontiers in Education* 10, no. April (2025): 1–14, <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1568885>.

⁶ Karera Debi, "Pengaruh Pendekatan Science Technology Engineering Mathematics (STEM) Terhadap Kemampuan Literasi Matematika Siswa" 4, no. 02 (2024): 7823–30.

di abad ke-21 yang mencakup berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, serta kemampuan pemecahan masalah.⁷ Dengan menggabungkan keempat disiplin tersebut, siswa dapat menerapkan konsep dalam berbagai bidang studi, termasuk biologi.

Pembelajaran pada bidang biologi memiliki karakteristik yang menitikberatkan pada kajian makhluk hidup dan interaksinya dalam sistem kehidupan, sehingga bersifat empiris, kontekstual dan sistematis. Dalam konteks pendekatan STEM, karakteristik biologi dapat diperkuat melalui proses desain di mana siswa menghubungkan konsep biologi dengan rekayasa dan teknologi. Menurut Reiser pada tahun 2024, menunjukkan bahwa penerapan *design approach* mampu meningkatkan pemahaman biologi melalui penerapan solusi teknis dalam penyelesaian masalah nyata.⁸ Selain itu, kajian sistematis dari Saragih pada tahun 2025, menegaskan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran Biologi mendorong siswa aktif memecahkan masalah berbasis fenomena ilmiah melalui model PBL dan PjBL.⁹ dan menurut Fahira pada tahun 2025 dalam analisis bibliometric menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam biologi memungkinkan siswa

⁷ Nur Rarastika et al., “Efektivitas Pendekatan Berbasis STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Dalam Pembelajaran Matematika Abad Ke-21,” *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran Dan Ilmu Sosia* 3, no. 1 (2025): 105–13.

⁸ Markus Reiser, Martin Binder, and Holger Weitzel, “Design as a Learning Opportunity in Biology Lessons—a Cross-Domain STEM Approach and Its Impact on Biological Subject Knowledge,” *Frontiers in Education* 9, no. August (2024): 1–16, <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1462822>.

⁹ Devi Mayuko Saragih et al., “Systematic Literature Review : STEM Integrated Biology Learning Based on 21st Century Learning Models A . Introduction,” *Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (2025): 125–32.

mengaitkan kosep abstrak dengan realita kehidupan sehari-hari, sehingga mendorong kemampuan berpikir analitis dan kreatif.¹⁰

Pendekatan STEM tidak hanya menekankan pembelajaran teori tetapi juga praktik melalui kegiatan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya, siswa dapat mengukur kualitas air sungai menggunakan sensor digital, menganalisis indeks keanekaragaman hayati menggunakan perhitungan matematika, atau merancang solusi bioremediasi untuk mengatasi pencemaran lingkungan. Aktivitas-aktivitas tersebut menunjukkan bahwa STEM dapat diintegrasikan dalam berbagai topik biologi, salah satunya pada materi ekosistem. Menurut Irma Nur Muharani pada tahun 2025, materi ekosistem memiliki karakteristik yang kompleks, dinamis, dan saling berkaitan antara komponen biotik dan abiotik sehingga sangat relevan diterapkan melalui pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM pada materi ekosistem dapat membantu siswa memahami hubungan antarkomponen lingkungan melalui kegiatan penyelidikan, pemecahan masalah, dan pengamatan langsung terhadap fenomena alam sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir reflektif siswa dalam pembelajaran.¹¹ Selain itu, berdasarkan capaian pembelajaran (CP) untuk mata pelajaran biologi fase E dalam kurikulum merdeka, menurut kemendikbudristek tahun 2022, peserta didik diharapkan dapat

¹⁰ Amelia Putri Fahira and Rinie Pratiwi Puspitawati, “Analisis Trend Bibliometrik STEM Dalam Pembelajaran Biologi Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis,” *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 14, no. 1 (2025): 260–69.

¹¹ Irma Nur Muharani, Anna Permanasari, and Didit Ardianto, “Implementasi Pembelajaran IPAS Dengan Pendekatan STEM Pada Tema Harmoni Dalam Ekoaiatem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Reflektis Siswa Sekolah Dasar Kelas V,” *Jurnal Sekolah* 10, no. 1 (2025): 197–209.

menganalisis hubungan makhluk hidup beserta lingkungannya dan pengaruh aktivitas manusia terhadap keseimbangan ekosistem.¹² Integrasi STEM mendukung pencapaian tujuan tersebut karena mengarahkan pembelajaran ekosistem pada kegiatan berbasis penyelidikan (*inquiry*) dan pemecahan masalah (*problem-based learning*), sehingga menjadi pengalaman ilmiah autentik yang melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif. mengubah cara belajar dari sekedar menghafal konsep menjadi pengalaman langsung yang menuntut berpikir kritis.¹³

Berpikir secara kritis merupakan sebuah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan menyintesis informasi. Keterampilan tersebut sangat penting dalam membantu siswa memecahkan permasalahan nyata. Pendekatan STEM memiliki relevansi yang kuat untuk melatih kemampuan berpikir kritis, terutama dalam proses belajar biologi mengenai materi ekosistem. Melalui penerapan STEM, siswa tidak hanya mempelajari prinsip-prinsip ekologi dari segi teori, tetapi juga mengimplementasikannya dalam kegiatan pemecahan masalah berbasis proyek yang kontekstual. Misalnya, ketika siswa diminta menganalisis penyebab rusaknya keseimbangan ekosistem sungai akibat limbah rumah tangga, mereka menggunakan pengetahuan sains untuk memahami dampaknya, memanfaatkan teknologi untuk mengumpulkan data kualitas air, menerapkan prinsip rekayasa

¹² Kemendikbudristek, *Capaian Pembelajaran, Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan*, 2021, http://smkpk.ditpsmk.net/assets/dok_pendukung/3-Salinan_Surat_Keputusan_Nomor_028_CP_PAUD_SD_SMP_SMA_SDLB_SMPLB_dan_SMALB_ok.pdf.

¹³ Aufa Yasifa, dkk., "Implementasi Pembelajaran STEM Pada Materi Ekosistem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Journal on Education* 5, no. 4 (2023): 11385–96.

untuk merancang alat filtrasi sederhana, serta menggunakan matematika untuk menganalisis data. Proses pembelajaran ini secara langsung menuntut siswa berpikir secara kritis dalam mengidentifikasi masalah, mengevaluasi alternatif solusi, dan membuat keputusan berdasarkan data yang ada.¹⁴ Selain itu, kolaborasi dalam proyek STEM turut mengembangkan kreativitas, kemampuan komunikasi, ilmiah, kerjasama tim, dan tanggung jawab lingkungan, yang merupakan elemen krusial dari kemampuan di abad ke-21. Dengan demikian, siswa belajar untuk memecahkan berbagai permasalahan nyata yang terjadi pada ekosistem.¹⁵

Faktanya penerapan pembelajaran berbasis STEM di sekolah belum sepenuhnya optimal. Dari hasil analisis kebutuhan dan observasi kelas X di SMAN 1 Tanjunganom, ditemukan bahwa proses pembelajaran biologi masih didominasi oleh aktivitas pasif, di mana siswa cenderung hanya mendengarkan, mencatat serta mengingat materi apa yang disampaikan oleh pengajar dan sekitar 75% dari siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pertanyaan yang bersifat LOTS (berpikir tingkat rendah), seperti mengingat komponen ekosistem atau menuliskan definisi istilah. Mereka mengalami kesulitan ketika dihadapkan dalam soal yang HOTS (berpikir tingkat tinggi), seperti harus menganalisis hubungan sebab-akibat di antara komponen ekosistem hingga mengevaluasi dampak dari gangguan, atau menciptakan ide-ide baru untuk menyelesaikan isu-isu lingkungan.

Salah satu solusi dalam pendekatan yang relevan adalah penguatan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Menurut

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ Review of Analytical Methods Used to Determine Antioxidant Activity,” *Machine Translated by Google*, 2021.

Herman, dkk., pada tahun 2022 HOTS adalah proses berpikir yang dilakukan oleh siswa pada level kognitif yang lebih tinggi, dengan menggabungkan beberapa kemampuan berpikir seperti berpikir logis, kritis dalam memproses informasi, mengambil kesimpulan, membuat keputusan, serta kreatif dalam menciptakan berbagai strategi untuk menyelesaikan permasalahan.¹⁶ Pembelajaran dan penilaian yang berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi atau berpikir kritis sangat dianjurkan dalam proses pendidikan berkualitas. Sedangkan menurut Maspupah pada tahun 2020, pembelajaran berbasis HOTS berarti membekali mereka menuju kemampuan berpikir mandiri dan kritis. Siswa dikatakan mampu berpikir jika mereka bisa menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta meningkatkan keterampilan dalam situasi baru hingga menilai sesuatu secara bijak dan mengkritik dengan alasan yang logis dan ilmiah. Tujuan utama dari pembelajaran ini adalah membuat siswa dapat menyampaikan pendapat secara rasional, melakukan refleksi yang dalam, serta mengambil keputusan yang benar berdasarkan analisis yang memadai. Dengan demikian, penggunaan HOTS dalam pembelajaran tidak hanya memperbaiki mutu pendidikan, tetapi juga membantu siswa dalam menghadapi tantangan yang kompleks di masa depan.¹⁷

Situasi ini semakin memperburuk kualitas pembelajaran karena keterbatasan pada media pembelajaran, seperti buku pelajaran, *slide PowerPoint* dan video yang tidak interaktif sehingga tidak mampu mendorong partisipasi aktif

¹⁶ Tatang Herman et al., “Pembelajaran Berbasis Masalah-High Order Thinking Skill (HOTS) Pada Materi Translasi,” *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 1 (2022): 1131–50, <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1276>.

¹⁷ Isti Aulia Maspupah, “Characteristics of HOTS Oriented Learning at the Elementary School Level,” *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series* 3, no. 4 (2020): 873, <https://doi.org/10.20961/shes.v3i4.54434>.

siswa dalam proses belajar dan melatih keterampilan berpikir yang lebih tinggi. Karena itu, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya sekedar untuk menyampaikan materi, namun ini juga memfasilitasi siswa untuk ikut serta dalam kegiatan belajar yang aktif sehingga siswa dapat berpikir atau berpenalaran semakin mendalam. Agar pembelajaran berbasis HOTS benar-benar mampu mengasah keterampilan berpikir kritis, diperlukan dukungan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran yang tidak hanya memberikan informasi, tetapi juga dapat mengajak siswa untuk terlibat dalam kegiatan eksplorasi, analisis dan pemecahan masalah. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan di sekolah, salah satu yang bisa digunakan adalah multimedia interaktif, karena dapat menyajikan materi dengan cara yang menarik sekaligus memberikan ruang interaksi yang mendorong keterlibatan kognitif siswa secara mendalam. Multimedia interaktif adalah sebuah sarana belajar yang memadukan teks, gambar, animasi, audio dan video dalam satu kesatuan, serta dilengkapi fitur interaktif seperti kuis, simulasi maupun navigasi mandiri untuk meningkatkan keterlibatan siswa.¹⁸ Melalui interaktivitas ini, siswa tidak sekedar menerima informasi, tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengatur proses belajar, mencoba berbagai kemungkinan dan mendapatkan umpan balik secara langsung.

Beberapa penelitian menunjukkan efektivitas multimedia interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian yang dilakukan Fera pada tahun 2024, melaporkan peningkatan skor berpikir kritis siswa dari 55 menjadi 83

¹⁸ Deni Rahma, "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbantuan Aplikasi Unity 3d Terintegrasi Nilai Islam Pada Pembelajaran Ips Siswa Kelas V Sekolah Dasar Islam Al Azhar 54 Kota Pekanbaru" (Pekanbaru : UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2024).

setelah penggunaan PowerPoint interaktif yang dilengkapi dengan fitur navigasi non-linear, simulasi, dan soal tantangan.¹⁹ Dari penelitian yang dilakukan Rionaldi dkk. pada tahun 2025 juga menemukan bahwa model *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan *PowerPoint* interaktif mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, karena media tersebut memudahkan presentasi masalah kontekstual dan eksplorasi solusi.²⁰ Penelitian lain dari Sabrina & Herlina tahun 2023 menilai validitas dan kepraktisan *PowerPoint* interaktif sangat tinggi (92,50 % dan 100 %) dengan respon siswa sangat positif yang menunjukkan minat dan keterlibatan belajar yang meningkat.²¹ Temuan-temuan ini memperkuat bahwa multimedia interaktif sangat efektif digunakan dalam pengajaran biologi terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran di abad ke-21 dengan Kurikulum Merdeka yang fokus pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan kondisi nyata di lapangan yang mengindikasikan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa serta keterbatasan media pembelajaran yang digunakan. Penelitian terdahulu memang telah menunjukkan efektivitas multimedia interaktif, tetapi penelitian yang secara

¹⁹ Fera Shella et al., "Implementasi Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Siswa Melalui Powerpoint Interaktif Di Kelas IV SDN Panggung Lor," *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research* 4, no. 4 (2024): 13497–509.

²⁰ Rionaldi, Hentilaniar, and Syska Purnama Sari, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based (Pbl) Berbantu Powerpoint Interaktif Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Dasar," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)* 5, no. 2 (2025): 1221–35.

²¹ Sabrina Jenry Fitria, "Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Sma," *BIOEDU: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 12, no. 2 (2023): 440–51, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>.

spesifik mengembangkan PowerPoint interaktif yang berbasis online pada materi ekosistem kelas X di SMAN 1 Tanjunganom masih jarang dilakukan. Kebutuhan akan media yang inovatif, praktis, dapat diakses kapan saja, serta mampu memfasilitasi siswa belajar secara mandiri sesuai dengan perkembangan teknologi digital saat ini menjadi sangat penting

Adanya beberapa permasalahan yang telah terjadi dipaparkan, penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Multimedia Interaktif berbasis STEM pada Materi Ekosistem untuk Melatihkan Keterampilan berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 1 Tanjunganom”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka identifikasi masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom pada materi ekosistem masih rendah.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis hubungan kausalitas dan memecahkan masalah terkait ekosistem.
3. Pembelajaran masih bersifat hafalan dan kurang mengajak siswa untuk bernalar kritis.
4. Belum optimalnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran biologi di sekolah tersebut.
5. Perlunya pengembangan multimedia interaktif yang sesuai dengan kondisi infrastruktur sekolah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah di uraikan, maka batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan multimedia interaktif berbasis STEM pada materi ekosistem untuk pembelajaran Biologi kelas X SMA/MA.
2. Materi yang dikembangkan dalam multimedia interaktif dibatasi pada submateri komponen ekosistem, interaksi antarkomponen ekosistem, rantai makanan, jaring-jaring makanan, aliran energi, daur biogeokimia, dan keseimbangan ekosistem.
3. Multimedia interaktif yang dikembangkan menggunakan PowerPoint interaktif berbasis online yang memuat unsur Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM).
4. Keterampilan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, memecahkan masalah, dan menarik kesimpulan.
5. Uji coba produk dilakukan secara terbatas pada siswa kelas XI di SMAN 1 Tanjunganom yang telah memperoleh materi ekosistem sebelumnya.
6. Penelitian ini dibatasi pada pengukuran aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas multimedia interaktif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kevalidan multimedia interaktif berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom?

2. Bagaimana kepraktisan multimedia interaktif berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom?
3. Bagaimana keefektifan multimedia interaktif berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kevalidan multimedia interaktif berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom.
2. Untuk mengetahui kepraktisan multimedia interaktif berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom.
3. Untuk mengetahui keefektifan multimedia interaktif berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Tanjunganom.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini adalah media pengajaran interaktif dengan pendekatan STEM yang menggunakan computer, laptop, dan handphone untuk mendukung siswa dalam pengajaran kelas biologi ateri ekosistem.

Komponen multimedia interaktif yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

1. Mengintegrasikan empat komponen pendekatan STEM melalui aktivitas *science* (menganalisis hubungan komponen ekosistem), *technology* (pemanfaatan fitur multimedia), *engineering* (merancang solusi masalah lingkungan) dan *mathematics* (analisis data keseimbangan ekosistem).
2. Memiliki fitur navigasi non-linear yang memungkinkan eksplorasi mandiri, dilengkapi simulasi interaktif, kuis formatif, dan aktivitas problem-solving yang dapat diakses tanpa koneksi internet.
3. Menyajikan permasalahan lingkungan nyata di sekitar siswa untuk menganalisis dan mencari solusi melalui pendekatan STEM.
4. Materi yang disajikan dalam media ini difokuskan pada materi ekosistem, sesuai dengan kompetensi dasar mata pelajaran biologi kelas X SMA/MA berdasarkan kurikulum yang berlaku.
5. Materi pembelajaran terepresentasikan dalam bentuk teks, referensi, gambar atau ilustrasi penjelas dan animasi menarik yang ditampilkan di multimedia interaktif.

G. Kegunaan Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran berbasis STEM, khususnya dalam media pembelajaran interaktif, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Siswa

Pembelajaran biologi materi ekosistem melalui pendekatan STEM dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan bermakna serta melatih kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan kepedulian lingkungan siswa.

b) Bagi Guru

Guru menjadi lebih memahami pemanfaatan multimedia interaktif berbasis STEM dalam pembelajaran ekosistem untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

c) Bagi Sekolah

Sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penggunaan multimedia interaktif berbasis STEM, sehingga mendukung kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa.

d) Bagi Peneliti

Penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang multimedia interaktif dalam pembelajaran biologi, serta membantu menjawab permasalahan terkait peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kepedulian lingkungan. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pengalaman bagi peneliti dalam melaksanakan penelitian dan penulisan karya ilmiah.

H. Penegasan Istilah dan Operasional

1. Penegasan Istilah

a) Pengembangan

Pengembangan merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Selain itu, pengembangan juga merupakan proses mendesain pembelajaran secara logis dan sistematis guna menentukan pelaksanaan kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik.²²

b) Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif merupakan sistem komunikasi yang menggabungkan gambar, video/animasi, dan audio. Multimedia interaktif dapat menciptakan tampilan yang menarik secara visual, sehingga dapat mengurangi kejenuhan peserta didik akibat proses pembelajaran yang bersifat berulang.²³

c) STEM

STEM adalah metode dalam pendidikan. STEM merupakan akronim dari sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Keempat elemen

²² Adelia Priscila Ritonga, Nabila Putri Andini, and Layla Ikmalah, "Pengembangan Bahan Ajaran Media," *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)* 1, no. 3 (2022): 343–48, <https://doi.org/10.37676/mude.v1i3.2612>.

²³ Nur Aulia Darmayanti and St Syamsudduha, "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Website Pada Pembelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan," *Jurnal Pendidikan Biologi* 5, no. 3 (2023): 155–67.

dalam STEM Adalah unsur-unsur dalam pembelajaran yang saling terkait dengan isu-isu dalam kehidupan sehari-hari serta dunia kerja.²⁴

d) Ekosistem

Ekosistem adalah sistem ekologi yang didalamnya terjadi hubungan timbal balik antara komponen-komponen penyusunnya. Komponen-komponen penyusun ekosistem secara keseluruhan mencakup komponen biotik dan abiotik. Organisme yang membentuk suatu komunitas dan ekosistem merupakan satu kesatuan dan membentuk suatu jaring-jaring kehidupan yang saling berhubungan dan kompleks.²⁵

e) Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan proses merumuskan alasan secara tertib, aktif dan terampil dari menyusun konsep, mengaplikasikan, menganalisis, serta mengevaluasi informasi yang diperoleh dari pengamatan, pengalaman, refleksi, pemberian alasan (*reasoning*) atau komunikasi sebagai dasar dalam menentukan tindakan. Berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh siswa, karena memungkinkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah sosial, keilmuan dan permasalahan praktis secara

²⁴ Lihitta Dwita and Susanah, "Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem) Dalam Pembelajaran Matematika Di Smk Pada Jurusan Bisnis Konstruksi Dan Properti," *Mathedunesa* 9, no. 2 (2020).

²⁵ Fajar Ramadhan, Thomas Nadeak, and Aang Solahudin Anwar, "Sosialisasi Pembelajaran Ekosistem Dan Proses Kehidupan IPA Di SDN Dayeuhulur 1," *Jurnal Pengabdian Mahasiswa* 2, no. 1 (2022): 1585–91.

efektif. Pada era sekarang ini, adanya pengetahuan dan informasi belum cukup untuk menyelesaikan masalah.²⁶

2. Penegasan Operasional

a) Pengembangan

Pengembangan dioperasionalkan sebagai suatu proses sistematis untuk merancang pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual dan moral peserta didik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan potensi dan kompetensi mereka, melalui kegiatan pendidikan dan pelatihan. Dalam konteks penelitian, pengembangan dapat diukur dari hasil peningkatan kemampuan peserta didik setelah mengikuti serangkaian intervensi pembelajaran.

b) Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif dioperasionalkan sebagai sistem komunikasi yang mengintegrasikan berbagai jenis media seperti gambar, video, animasi, dan audio. Sistem ini dirancang dengan tujuan menciptakan tampilan yang menarik secara visual dan dapat mengurangi kebosanan peserta didik selama proses pembelajaran. Fitur interaktifnya memungkinkan peserta didik berinteraksi langsung dengan materi sehingga tidak hanya sebagai penonton pasif.

²⁶ Nur Aisyah Andini et al., “Pengembangan Unit Pembelajaran STEM (Science , Technology , Engineering & Mathematics) Pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas XII” (Makassar : Universitas Negeri Makassar, 2025).

c) STEM

STEM dioperasionalkan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu utama: Sains, Teknologi, Enjiniring, dan Matematika. Pendekatan ini berfokus pada keterkaitan erat antara keempat aspek tersebut dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja. Dalam praktiknya, pembelajaran STEM dapat diukur melalui sejauh mana siswa mampu menerapkan konsep-konsep dari keempat disiplin tersebut untuk memecahkan suatu masalah.

d) Ekosistem

Ekosistem dioperasionalkan sebagai sistem ekologi yang terdiri dari komponen biotik (makhluk hidup) dan komponen abiotik (benda mati) yang saling berinteraksi. Hubungan ini timbal balik dan kompleks, membentuk sebuah jaring-jaring kehidupan. Dalam konteks pembelajaran, pemahaman tentang ekosistem dapat diukur dari kemampuan siswa untuk mengidentifikasi komponen-komponennya dan menjelaskan hubungan interdependen di antara mereka.

e) Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan proses berpikir aktif, cerdas, terstruktur, dan disengaja. Proses ini melibatkan kemampuan untuk merumuskan, menerapkan, menganalisis, mengintegrasikan, dan menilai informasi yang didapat dari pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi. Tujuan dari berpikir secara kritis adalah untuk membangun keyakinan,

mengambil keputusan, serta menyelesaikan masalah dengan logis dan berbasis bukti. Dalam Pendidikan, kemampuan berpikir kritis penting untuk menghadapi berbagai tantangan dan dapat diukur melalui tes tertulis maupun penilaian performaa proses berpikir siswa.

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika penyususn skripsi dengan judul “Pengembangan Multiedia Interaktif berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 1 Tanjunganom” adalah sebagai berikut:

1. Bagian Awal

Bagian awal terdiri dari halaman judul depan, sampul, halaman sampul, halaman persetujuan, halaman pengasahan pernyataan keaslian, halaman motto, halaman persembahan, halaman prakata, daftar tabel, daftar gambar, daftar lapiran, abstrak, dan daftar isi.

2. Bagian Inti

Bagian inti terdiri dari 5 bab. Dari 5 bab akan terdiri lagi menjadi beberapa sub bab didalamnya seperti:

a) BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari: latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, spesifikasi produk, kegunaan penelitian, penegasan istilah dan operasional, dan sistematika penelitian.

b) BAB II LANDASAN TEORI

Terdiri dari: kajian teori (tinjauan tentang penelitian dan pengembangan, tinjauan tentang multimedia interaktif, tinjauan tentang materi ekosistem), kerangka berfikir dan penelitian terdahulu.

c) BAB III METODE PENELITIAN

Terdiri dari: desain penelitian dan pengembangan, model pengembangan, prosedur pengembangan, teknik pengumpulan data dan analisis data.

d) BAB IV HASIL PENELITIAN

Terdiri dari: hasil penelitian.

e) BAB V PEMBAHASAN

Terdiri dari: penjelasan dan analisis masalah.

f) BAB VI PENUTUP

Terdiri dari: kesimpulan dan saran

3. Bagian Akhir

Terdiri dari: daftar Pustaka dan lampiran.