

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Di tengah berbagai upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan, masih ada beberapa tantangan yang harus dihadapi dan perlu diatasi, salah satunya yaitu masalah akan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Pada abad 21 ini kemampuan berpikir kritis ini merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki dan sangat dibutuhkan dalam menghadapi kompleksitas permasalahan di era modern. Siswa tidak hanya menguasai materi Pelajaran, tapi juga dituntut untuk memiliki kemampuan menganalisis, menilai dan juga mengambil keputusan yang bijak (Sucipta et al., 2023). Di sisi lain, peserta didik dalam pembelajarannya kurang mendapat dorongan akan hal tersebut. Pendekatan, model atau strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru masih banyak yang bersifat konvensional yang hanya berpusat pada guru sehingga proses transfer pengetahuan ini kurang maksimal. Hal ini juga berakibat pada keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik yang kebanyakan belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) (Kusumawati et al., 2022).

Kondisi peserta didik saat ini masih berpikir di tingkat rendah. Keterampilan berpikir kritis ini membutuhkan daya nalar tinggi bukan hanya ketika ujian tetapi juga harus dilakukan ketika dalam proses pembelajaran (Yasifa et al., 2023). Berdasarkan hasil observasi di sekolah, guru menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan konvensional saja. Selain itu, hasil observasi menunjukkan kemampuan siswa dalam menanggapi dan mengajukan pertanyaan masih kurang, begitu juga dengan menganalisis, mengumpulkan, menyimpulkan sebuah permasalahan. Mengajarkan siswa untuk berpikir kritis merupakan salah satu tujuan utama Pendidikan. Sebagai seorang pendidik, guru juga harus mampu dalam menciptakan pembelajaran yang bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa, misalnya saja mampu menemukan informasi belajar secara mandiri. Karena itu, keterampilan seorang pendidik juga perlu diperhatikan dalam masalah ini.

Berpikir kritis merupakan berpikir secara rasional, reflektif dan bertanggung jawab. Berpikir kritis juga dapat diartikan sebagai kemampuan individu dalam menerjemahkan pola pikirnya sendiri dari respon yang diterimanya. Kemampuan ini dapat diketahui dari kemampuan seseorang tersebut dalam memberikan suatu tanggapan yang sesuai dengan rasionalitas dan realitas (Kurniawan et al., 2021). Keterampilan berpikir kritis digambarkan dengan bagaimana peserta didik menggunakan keterampilan tingkat tingginya untuk memahami masalah, menganalisisnya, mensintesis dan menilai ide-ide mereka secara logis (Tumaggor, 2021). Selain itu, keterampilan berpikir kritis merupakan proses berpikir yang menguji, menghubungkan dan mengevaluasi dari segala aspek permasalahan. Termasuk di dalamnya terdapat menganalisis, mengelompokkan dan mengingat informasi (Yasifa et al., 2023). Berpikir kritis termasuk keterampilan abad 21 yang dikenal dengan 4C. Pembelajaran harus didesain dengan keterampilan ini yang meliputi *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (Kreativitas), *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama) (Fitrah et al., 2022).

Karakteristik berpikir kritis meliputi kemampuan mengidentifikasi yakni mengumpulkan dan Menyusun informasi yang diperlukan, lalu mampu menentukan pikiran utama dari masalah tersebut dan mampu menjelaskan hubungan sebab akibatnya. Kemudian kemampuan mengevaluasi pertanyaan-pertanyaan, menyimpulkan dengan menunjukkan mana yang benar dan salah, membedakan antara fakta dan nilai dari sebuah pendapat dan terakhir mengemukakan pendapatnya dengan memberikan fakta-fakta yang mendukung argumennya. Adapun kemampuan berpikir kritis ini dikelompokkan menjadi lima indikator kemampuan, yakni memberikan penjelasan yang sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat suatu Kesimpulan, menjelaskan materi lebih lanjut, dan mengatur strategi atau taktik (Turmaggor, 2021).

Pentingnya kemampuan berpikir kritis yang diungkapkan oleh Demiral (Tumaggor, 2021) bahwa berpikir kritis membuat siswa berpikiran terbuka, mampu merumuskan masalah dengan jelas dan tepat, mengumpulkan informasi

yang relevan, menggunakan ide-idenya untuk menafsirkan secara efektif dalam sebuah kesimpulan yang dibarengi alasan dan solusi serta mengkomunikasikannya dengan orang lain untuk masalah yang kompleks secara efektif. Hal ini juga sejalan dengan penerapan kurikulum yang dimana pembelajaran bukan hafalan tapi lebih menekankan pada penguatan. Kemampuan berpikir kritis termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat ditunjukkan dari fungsinya untuk membantu siswa mencapai tingkat akademik yang baik dan menjadi kebutuhan pokok yang harus tersedia dalam komponen Pendidikan (Kurniawan et al., 2021). Keterampilan berpikir kritis yaitu suatu proses kognitif siswa dalam menganalisis masalah secara sistematis, sehingga dapat membedakan antara masalah dengan cermat, serta mengidentifikasi bahkan mengkajinya (Yasifa et al., 2023).

Menurut Gregory Bassham, berpikir kritis ini berguna dalam bidang akademis yaitu memberikan penilaian terhadap informasi yang diterima dan menjadi dasar dalam melakukan evaluasi terhadap gagasan dan argument. Dengan berpikir kritis juga dapat menunjukkan kreativitas dan upaya dalam memperbaiki kemampuan berargumennya terhadap isu yang didiskusikan. Dalam dunia kerja, hasil survei saat ini menunjukkan bahwa syarat yang dibutuhkan dalam dunia kerja bukan lagi soal pengetahuan akademis, tetapi juga keterampilan lain seperti kemampuan mengatasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis informasi dan menyimpulkan serta mengkomunikasikannya dengan jelas. Yang artinya soft skill dan berpikir kritis termasuk didalamnya. Kemudian dalam kehidupan sehari-hari, yang memberikan banyak keuntungan. Misalnya berpikir kritis mampu menghindarkan diri dari pengambilan Keputusan yang keliru dan merugikan. Orang yang menerapkan kemampuan berpikir kritis akan selalu berhati-hati, jelas dan juga logis (Yasifa et al., 2023).

Tujuan Pendidikan abad 21 sendiri dapat dicapai dengan peserta didik memiliki keterampilan abad 21 yang dikenal dengan 4C. Pembelajaran harus didesain dengan keterampilan ini yang meliputi *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (Kreativitas), *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama) (Fitrah et al., 2022). Karena itu guru harus menyusun desain

pembelajaran yang sesuai untuk memberikan pengalaman belajar peserta didik, karena pada abad ini pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru melainkan peserta didik. Sejalan dengan Rayinda (dikutip Fitrah et al., 2022) kemampuan pendidik itu sangat menunjang keberhasilan keterampilan abad 21 yang tertuang dalam profil pendidik yang pertama adalah *knowledge* (pengetahuan) yakni kemampuan penguasaan materi, cara mengajar, mengamati tingkah laku individu, pengetahuan akan bimbingan dan penyuluhan serta pengetahuan umum, kedua *performance criteria* yakni kemampuan pedagogis (keterampilan dan perilaku) pendidik, dan ketiga *product criteria* yang berkaitan dengan bagaimana mengukur hasil belajar siswa.

Peningkatan kualitas pembelajaran bisa dilihat dari kualitas perilaku pembelajaran guru, perilaku siswa, lingkungan pembelajaran, materi, media dan sistem pembelajarannya (SDTQ Al Abidin Surakarta, 2022). Selain kompetensi abad 21 yang harus dimiliki siswa, dalam proses pembelajaran keaktifan juga sangat penting. Berdasarkan pengamatan di sekolah, keaktifan siswa masih terbilang rendah, dimana sebagian siswa di kelas berada dalam kondisi yang tidak diharapkan, sehingga pembelajaran menjadi tidak bermakna. Perhatian siswa tidak tertuju pada pembelajaran dan mereka seolah-olah sedang mengantuk, apalagi di jam-jam akhir pembelajaran sekolah. Menurut Nur yang dikutip (SDTQ Al Abidin Surakarta, 2022) bahwa masalah pembelajaran salah satunya yaitu penerapan model & metode pembelajaran yang kurang tepat, tidak tepat disini yaitu dalam hal kesesuaian dengan perkembangan zaman, yang kurang inovatif. Dimana model yang inovatif yaitu yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran.

Pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh guru agar siswa dapat melangsungkan kegiatan belajar. Adapun kegiatan pembelajaran juga dalam pelaksanaannya harus berdasarkan rancangan yang telah dibuat terlebih dahulu sebelumnya oleh guru. Dalam rancangannya tersebut harus sesuai dengan keperluan pembelajaran seperti tujuan yang jelas, dan pendekatan serta metode yang akan digunakan. Seorang pendidik dalam mengajarkan materi tentu harus memilih model pembelajaran yang paling sesuai dengan tujuan yang ingin dicapainya dengan banyak pertimbangan-pertimbangan. Saat ini, pelaksanaan

pembelajaran telah berubah. Dimana siswa tidak hanya sebagai objek dalam pembelajaran, tetapi juga harus berperan aktif, bekerja dalam tim, dan menjadi pembelajar yang aktif dengan guru yang menjadi fasilitator yang kreatif (Mayasari et al., 2022).

Perubahan yang terjadi di Masyarakat dunia yang mengarah ke digitalisasi kemudian memaksa proses pembelajaran di sekolah-sekolah untuk mengikuti perkembangan teknologi sekarang. Pada abad 21 ini pendidik maupun peserta didik dituntut untuk melek teknologi digital. Artinya pendidik atau guru bukan satu-satunya sumber belajar, peserta didik dapat diarahkan untuk mencari sumber belajar lainnya melalui internet dan media lainnya. Guru harus bisa menjadi fasilitator dan juga motivator bagi muridnya untuk mencari dan memanfaatkan sumber belajar melalui digital. Hal ini juga sekaligus guru sebagai inspirator bagi muridnya agar lebih giat dalam belajar dan mencari sumber informasi melalui teknologi yang terus berkembang (Rahayu et al., 2022). Pembelajaran abad 21 ini seyogyanya harus dapat mempersiapkan peserta didik dalam menyongsong kemajuan teknologi dalam kehidupan bermasyarakat (Taufiqurrahman, 2023).

Dalam era digital saat ini, teknologi sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari termasuk dalam bidang pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan ini telah membawa perubahan yang sangat signifikan baik dalam metode pengajarannya maupun cara belajar siswanya (Isti'ana, 2024). Teknologi Pendidikan yaitu suatu sistem yang dimanfaatkan untuk menunjang suatu pembelajaran sehingga akan tercapai hasil yang diinginkan. Menurut Anggraeny (yang dikutip Manongga, 2021) bahwa pembelajaran yang menggunakan teknologi memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memahami dan mendalami konsep pembelajaran dan juga menambah semangat belajar siswa.

Beragam sumber daya interaktif, simulasi sampai alat evaluasi tersedia dalam teknologi pembelajaran yang dirancang khusus untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran. Penggunaan teknologi juga mendukung keterampilan pengembangan kemampuan analitis dengan cara seperti akses informasinya luas, beragam dan terbaru dimana mereka mengumpulkan dan mengevaluasi informasi yang didapat dari berbagai sumber (Said, 2023). Teknologi dapat memfasilitasi

komunikasi dan kolaborasi antara pendidik dan peserta didik, baik di kelas maupun luar kelas. Hal ini membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah dan kerja sama tim. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga dapat memfasilitasi instruksi yang dipersonalisasi yang memungkinkan peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing dan kebutuhan belajarnya (Rukmana et al., 2023). Menurut (Jenita, et al., 2023) teknologi juga dapat merubah gaya pembelajaran yang sebelumnya konvensional menjadi pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menarik. Selain itu, penggunaan teknologi dapat mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tuntutan dunia kerja yang sekarang serba digital. Integrasi teknologi ini dalam Pendidikan memiliki potensi untuk merevolusi proses belajar mengajar juga menawarkan Solusi untuk kesulitan Pendidikan (Judijanto et al., 2024).

Dalam biologi seringkali membutuhkan pemahaman visual dan pemodelan untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep kompleks dan mendalam. Ilmu pengetahuan merupakan konsep pembelajaran yang alami dan berhubungan dengan kehidupan yang juga terdapat konsep-konsep abstrak. Karena itu, pengajaran pengetahuan alam harus dengan interaktif, menantang, menyenangkan, dan memotivasi peserta didik agar dapat ikut berpartisipasi (Oktrilani et al., 2023). Terdapat tiga konsep teknologi Pendidikan, sebagaimana juga diatur dalam Undang-Undang Sisdiknas dan peraturan turunannya, Dimana ada tiga prinsip utama yakni memfokuskan peserta didik, memanfaatkan sumber belajar, dan menerapkan pendekatan yang eksklusif (Khofifah et al., 2024).

Dalam praktiknya di kelas, teknologi ini meliputi sebuah rancangan pembelajaran yang sistematis, dengan teknik dan media pembelajaran yaitu evaluasi proses dan hasil belajar siswa di kelas. Teknologi Pendidikan memiliki kaitan yang erat dalam suatu proses jalannya pendidikan, jadi untuk menjalankannya tidaklah semudah yang dibayangkan/sesuai dengan rencana karena pada dasarnya tidak sembarang menerapkan karena untuk mengkaji dan menerapkannya lagi yaitu menemui suatu permasalahan yang bisa diselesaikan dengan efektif (Khofifah et al., 2024). Dalam penerapannya, teknologi pembelajaran ini memiliki tantangan dan resiko misalnya saja masalah keamanan

data, kesenjangan digital, dan interaksi sosial dalam pembelajaran yang rendah (Sarnoto et al., 2023). Kesenjangan digital, meskipun di Indonesia ini internet semakin merata, masih ada saja peserta didik dan sekolah yang belum memiliki akses memadai. Hal ini dapat menghambat kemajuan akademik siswa dan memperburuk ketidaksetaraan dalam Pendidikan (Isti'ana, 2024).

Masalah lainnya yaitu kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran sehari-harinya. Banyak guru yang masih kurang percaya diri dan belum memiliki keterampilan yang cukup dalam memanfaatkan teknologi secara maksimal dalam pembelajaran (Isti'ana, 2024). Perkembangan teknologi yang semakin maju, mendorong seorang pendidik untuk peka terhadap perkembangan zaman dan mampu mengembangkan serta meningkatkan kompetensi pedagogiknya. Kompetensi pedagogic ini harus dimiliki seorang guru dalam mengelola pembelajaran, misalnya terkait penguasaannya secara mutlak terhadap model, metode, dan strategi pembelajaran yang benar sehingga tercipta pembelajaran yang menarik, efektif dan efisien (Purnasari, 2023). Jadi kemampuan pendidik dalam mengelola pembelajaran masih harus ditingkatkan terlebih jika memanfaatkan teknologi, karena kebanyakan saat ini guru memanfaatkan teknologi hanya untuk mencari berbagai informasi di internet. Untuk penggunaan platform teknologi seperti *E-learning*, *Classroom*, *virtual lab* dan aplikasi lainnya masih jarang diterapkan. Namun, perlu diingat lagi akan peran guru, penggunaan teknologi haruslah dengan bijak dengan memperhatikan prinsip-prinsip dan nilai-nilai yang mengutamakan kebaikan (Khofifah et al., 2024).

Di samping berbagai masalah yang ada, terdapat peluang besar dari pesatnya perkembangan teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran yakni adanya platform *Assemblr edu*. *Assemblr* ini adalah aplikasi yang dapat membuat, menampilkan, dan membagikan objek 3D dalam tampilan teknologi Augmented reality, yang mana melalui aplikasi ini siswa didorong untuk terlibat aktif dalam pembelajaran (Hamidah, 2024). *Assemblr edu* merupakan sebuah aplikasi berbasis mobile dimana pengguna dapat menciptakan karya tiga dimensi dengan menggunakan beberapa objek yang tersedia. *Assemblr edu* dapat memunculkan rasa ingin tahu siswa karena dapat menciptakan bahan ajar atau media yang interaktif

dengan dilengkapi gambar dan animasi 3D yang menarik. Keunggulan platform ini khususnya dalam menghadirkan program Augmented reality yakni menampilkan animasi video yang mudah digunakan tanpa perlu pengetahuan pemrograman yang rumit, dan dapat ditampilkan dimanapun dan kapanpun (Rahmawati & Salimah, 2024). Dengan *assemblr edu*, pembelajaran menjadi lebih menyenangkan karena siswa jadi memiliki pengalaman yang lebih interaktif. *Assemblr edu* ini dapat diakses dengan dua cara yakni melalui website dan aplikasi mobile. Dengan website dapat diakses melalui browser pada perangkat komputer atau laptop sedangkan aplikasi mobile dapat diakses melalui perangkat smartphone (Primadona, 2024).

Tidak hanya bermanfaat pada peserta didik, *Assemblr edu* juga dapat menjadi alat untuk meningkatkan kreativitas guru dalam menyampaikan Pelajaran khususnya biologi. Dimana memberikan kesempatan pada guru untuk menciptakan konten Augmented reality (AR) yang menarik dengan mudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan menjadikan materi lebih hidup dan bermakna. Dengan berbagai fitur dan opsi yang tersedia ini, guru bebas bereksplorasi menuangkan ide-ide baru dalam pembelajaran sehingga adanya inovasi dalam pembelajaran di sekolah (Primadona, 2024). Menurut Kurubacak & Altimpuluk (yang dikutip Rahmawati & Salimah, 2024) Augmented reality ini bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam bertanya, pembelajaran menjadi menyenangkan, meningkatkan minat dan motivasi siswa serta interaksi antar peserta didik.

Untuk memfasilitasi pembelajaran yang kontekstual, berbagai pendekatan dapat digunakan dalam pembelajaran guna merangsang keterampilan-keterampilan abad 21. Salah satunya adalah pendekatan STEM yakni pendekatan yang berbasis *Science, Technology, Engineering dan Mathematics*. Pendekatan yang sedang populer ini menuntut peserta didik untuk memecahkan masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Lalu melalui pendidikan STEM, siswa dilatih untuk menjadi pribadi yang mampu menangani permasalahan, suka belajar akan hal baru, menghasilkan Solusi kreatif, mampu berpikir logis dan literat terhadap teknologi. Penerapan pendekatan STEM pada materi sains khususnya melatih peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sebagian dari keterampilan abad 21 melalui konteks yang ditawarkan pendekatan STEM

(Muttaqin, 2023). Pembelajaran ini juga dapat memberikan kebebasan, tantangan dan motivasi untuk siswa karena hal tersebut mampu melatih siswa berpikir kritis dan meningkatkan keterampilan Tingkat tinggi lainnya (Firmantara et al., 2023).

Berdasarkan data di lapangan pembelajaran dengan memerlukan aktivitas lebih efektif dalam mengatasi kesulitan siswa memahami materi, mendorong siswa aktif, memberi ruang untuk menumbuhkan pemahamannya dengan mengeksplor seluas luasnya atau bertukar pikiran dengan teman dan mendorongnya berpikir kritis. Sedangkan guru dapat berperan secara optimal tanpa terkesan mendominasi dengan menjadi fasilitator bagi siswa dan memonitoring proses pembuatan proyek siswa (Kamaliyah & Alrianingrum, 2022). Dalam penerapannya guru sangat dibutuhkan agar semua sintaks yang ada berjalan dengan baik. Menurut Nuraeni yang dikutip (Mujiburrahman et al., 2023) kehadiran guru di kelas sangat penting karena siswa butuh model yang hendak ditiru, butuh orang dewasa yang dapat menuntun dan membimbingnya untuk meraih potensi yang dimilikinya.

Penggunaan model pembelajaran harus dapat membantu siswa mengerti konsep pelajaran misalnya melalui project menciptakan produk dengan pendekatan STEM yang akan melibatkan proses perancangan dan ngedesain yang kemudian diterapkan dalam kehidupan nyata. Mengkombinasikan pendekatan STEM dengan aktivitas juga membuat siswa menghasilkan ide-ide, merancang produk, dan meningkatkan keterampilan desainnya. Hal ini diharapkan dapat secara optimal dapat memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa. Integrasi ini memungkinkan siswa untuk menguji produk dan merumuskan solusi untuk memecahkan masalah. Jadi hubungan STEM dengan pembelajaran proyek atau kegiatan aktivitas dapat memberikan pendekatan yang komprehensif dan terintegrasi untuk mempelajari materi biologi, mempersiapkannya untuk menjadikannya seseorang yang kompeten (Novitasari et al., 2024).

Pembelajaran yang memerlukan aktivitas atau berbasis proyek dengan STEM artinya suatu kegiatan atau proyek yang terintegrasi dengan seluruh komponen seperti sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Pembelajaran akan lebih bermakna dan membantu siswa dalam memecahkan banyak masalah. Integrasi antara proyek dengan pendekatan STEM

ini dapat mengoptimalkan kegiatan pembelajaran yang mendukung tercapainya keberhasilan pembelajaran dalam hal penguasaan konsep dan keterampilan tingkat tinggi khususnya berpikir kritis (Firmantara et al., 2023). Dalam penerapannya ini, akan menciptakan pembelajaran yang aplikatif dan mendalam, mendorong siswa menjadi pemikir kritis yang siap beradaptasi dengan kebutuhan zaman.

Teknologi dalam pembelajaran STEM tidak hanya sebatas alat komunikasi, tetapi juga dalam bentuk lain yang digunakan dalam pembuatan rancangan project. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana respon siswa dalam bentuk project terhadap pembelajaran dengan berbasis STEM melalui teknologi (Firmantara et al., 2023). Assemblr edu sebagai teknologi augmented reality ini membuat konsep abstrak dalam STEM menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Dalam pembelajaran yang mengembangkan proyek nyata, Assemblr edu memungkinkan siswa untuk merancang dan membuat project yang lebih meningkatkan pemahaman mereka. Assemblr Edu bertujuan untuk memfasilitasi kolaborasi antara siswa dalam mengerjakan proyek, karena bekerja sama dalam merancang. Teknologi juga memungkinkan siswa saling berbagi ide, berdiskusi mengembangkan solusi, yang dimana dalam pembelajaran STEM sendiri menekankan pada kerja tim.

Berdasarkan pengamatan di sekolah dalam penggunaan pendekatan dan model pembelajaran masih konvensional, yang juga menurunkan minat siswa terhadap mata Pelajaran, pendekatan STEM ini cocok digunakan di sekolah SMAN 8 Cirebon. Dari studi pendahuluan dengan menggunakan pengisian angket, sebagian besar siswa tidak menyukai pembelajaran biologi terlebih materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena merasa materi tersebut sangat membosankan dan kurang penting untuk dipelajari, sehingga minat mereka terhadap pelajaran biologi menjadi rendah. Mereka juga belum banyak yang tahu apa itu pendekatan STEM dalam pembelajaran, apalagi teknologi Assemblr edu masih banyak yang belum pernah mendengarnya. Dengan kondisi ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan besar untuk mengenalkan pendekatan dan teknologi baru yang lebih interaktif dan relevan dengan dunia modern pada pembelajaran di sekolah. Pembelajaran dengan menggunakan model ini lebih efektif dalam mengatasi kesulitan siswa memahami

materi, mendorong siswa aktif, memberi ruang untuk menumbuhkan pemahamannya dengan mengeksplor seluas luasnya atau bertukar pikiran dengan teman dan mendorongnya berpikir kritis (Kamaliyah & Alrianingrum, 2022).

Dari studi pendahuluan juga diketahui bahwa siswa-siswa di sana lebih menyukai pembelajaran yang melibatkan aktivitas fisik atau kegiatan yang menyenangkan. Dimana siswa tidak hanya belajar secara pasif tetapi terlibat langsung dalam suatu project yang memungkinkannya melakukan eksplorasi dan menciptakan hasil nyata. Dengan proyek juga dapat memungkinkan siswa bekerja secara kolaboratif yang dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kerjasama mereka. Oleh karena itu, menggabungkan pendekatan STEM dengan teknologi seperti *Assemblr Edu* akan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, aplikatif, dan sesuai dengan minat siswa, sehingga berkemungkinan juga dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dengan adanya visualisasi berbasis augmented reality (AR) dari *Assemblr Edu*, siswa dapat mempelajari materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara lebih menyenangkan dan mendalam, memungkinkan mereka untuk melihat tahapan-tahapan proses tersebut secara lebih nyata dan dinamis.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan minat belajar siswa dalam berbagai mata pelajaran, khususnya yang bersifat ilmiah. Keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran STEM lebih tinggi dibanding dengan siswa yang menempuh pembelajaran konvensional. Siswa yang memiliki wawasan luas akan lebih kritis dalam menyikapi segala permasalahan yang dihadapinya. Hasil penelitiannya juga sejalan dengan penelitian Kristiyanto bahwa pembelajaran proyek dengan berbasis STEM ini dapat meningkatkan penguasaan konsep dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta meningkatkan hasil belajar (Amin & Sholihah, 2024).

Teknologi Augmented reality (AR) seperti *Assemblr Edu* juga telah digunakan untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui visualisasi interaktif yang menarik. Pemanfaatan *Assemblr Edu* sebagai alat pembelajaran digital ini menawarkan potensi yang sangat signifikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa di era Merdeka belajar. Platform ini mendukung

pembelajaran yang aktif, multimodal, kolaboratif yang sesuai dengan kebutuhan siswa saat ini. Namun, dalam implementasi keberhasilannya memerlukan strategi yang tepat dalam memanfaatkannya secara maksimal (Hamidah, 2024).

Namun, sedikit penelitian yang menggabungkan ketiga elemen ini secara bersamaan dalam satu konteks pembelajaran biologi, terutama pada topik pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang kerap dianggap membosankan dan sulit dipahami oleh siswa. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan terpadu yang mana mengkombinasikan STEM dan teknologi Assemblr Edu secara sinergis, yang belum banyak diteliti sebelumnya. Dengan pendekatan ini memungkinkan siswa tidak hanya mempelajari materi melalui proyek nyata tapi juga memanfaatkan teknologi untuk menggambarkan proses biologis yang kompleks secara visual dan mendalam, sehingga dapat memperdalam pemahaman dan keterampilan berpikir kritis mereka. Terlebih juga akan minimnya pengetahuan mereka tentang STEM dan Assemblr Edu di sekolah.

Dengan demikian, berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ditemukan peneliti di SMA Negeri 8 Kota Cirebon, yang kemudian dipilih terkait permasalahan yang akan diteliti yakni **“Efektivitas Pendekatan STEM dengan Dukungan Augmented reality untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman”**. Penelitian ini bertujuan 1) Untuk mengetahui bagaimana penerapan pendekatan STEM dengan dukungan Assemblr Edu dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa; 2) Untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dalam menggunakan pendekatan STEM dengan dukungan Assemblr Edu; 3) Untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran STEM dengan dukungan Assemblr edu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan identifikasi masalah di SMA Negeri 8 Cirebon sebagai berikut :

1. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran, khususnya materi biologi

2. Kurangnya pemanfaatan teknologi platform terkini seperti Augmented reality dalam pembelajaran
3. Keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan kurang tepat dalam pembelajaran
4. Kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran
5. Tidak terciptanya proses pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka tidak seluruh masalah-masalah, akan dibatasi mengingat keterbatasan peneliti yaitu :

1. Objek penelitian ini adalah kelas XI.3 sebagai kelas eksperimen dan XI.2 sebagai kelas control
2. Penelitian ini meneliti tentang efektivitas pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan dukungan augmented reality '*Assemblr edu*' pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup
3. Parameter yang diukur adalah keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione (1990) dalam (Rani, 2018) terdapat enam indikator berpikir kritis yaitu *interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan self-regulation*.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah-masalah yang ada, maka problematika penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan pendekatan STEM dengan dukungan *Assemblr Edu* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman?
2. Apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dengan dukungan *Assemblr Edu*?

3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran pendekatan STEM dengan dukungan *Assemblr edu* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana penerapan pendekatan STEM dengan dukungan *Assemblr Edu* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa
2. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa dalam menggunakan pendekatan STEM dengan dukungan *Assemblr Edu*
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran STEM dengan dukungan *Assemblr edu* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya manfaat teoritis dan manfaat praktis sebagai berikut:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam kajian teori tentang pendekatan STEM berbasis proyek dengan berbantuan Augmented reality 'Assemblr Edu' dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Memperkaya literatur terkait penggunaan teknologi augmented reality (*Assemblr Edu*) dalam konteks pembelajaran biologi, terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Dan memperdalam pemahaman mengenai hubungan antara pembelajaran berbasis proyek, teknologi, dan peningkatan keterampilan berpikir kritis, serta bagaimana faktor-faktor tersebut berinteraksi untuk mencapai tujuan pendidikan abad ke-21.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Siswa

- 1) Siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui penerapan pendekatan STEM yang memanfaatkan teknologi augmented reality (*Assemblr Edu*).
- 2) Dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan menarik, yang mendorong siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.
- 3) Dapat mengetahui efektivitas STEM dengan dukungan *Assemblr Edu* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa

### b. Bagi Guru

- 1) Memperluas wawasan tentang penggunaan teknologi augmented reality, khususnya *Assemblr Edu*, dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan membuat proses pembelajaran lebih menarik.
- 2) Meningkatkan kompetensinya dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Ini memungkinkan guru untuk lebih fleksibel dalam menyusun materi dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.
- 3) Guru akan lebih terampil dalam merancang dan mengelola kegiatan pembelajaran yang interaktif, memanfaatkan teknologi untuk mendukung keterlibatan siswa secara aktif.

### c. Bagi Sekolah

- 1) Sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memanfaatkan alat dan platform digital yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 bagi siswa.
- 2) Sekolah dapat memanfaatkan temuan dari penelitian ini untuk mengembangkan dan menerapkan pendekatan inovatif dalam kurikulum mereka, menjadikan pembelajaran lebih relevan dengan perkembangan teknologi terkini.

**d. Bagi Peneliti**

Sebagai penerapan kegiatan belajar mengajar di masa depan dan memahami keefektifitasan pendekatan STEM (*Sains, Technology, Engineering and Mathematics*) dan dukungan Assemblr edu terhadap kemampuan siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

**e. Bagi Pembaca**

Penelitian ini menawarkan pengetahuan dan wawasan yang mendalam tentang pendekatan STEM (*Sains, Technology, Engineering and Mathematics*) dan dukungan assmblr edu sebagai strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

