

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sains sebagai salah satu ilmu yang dipelajari oleh siswa memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pengetahuan siswa Indonesia terhadap bidang sains masih tergolong rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil PISA tahun 2022 bahwa kemampuan membaca siswa di Indonesia berada pada peringkat ke-68 dengan skor 359, kemampuan matematika berada pada peringkat 68 dengan skor 366, dan kemampuan sains berada pada peringkat 65 dengan skor 383 (Pusmendik, 2023). Rendahnya skor PISA pada bidang sains tentu menjadi evaluasi yang besar bagi para pendidik untuk memikirkan solusi agar dapat meningkatkan pengetahuan siswa khususnya pada bidang sains.

Salah satu bidang sains yang dipelajari oleh siswa di sekolah yaitu biologi. Biologi menjadi salah satu mata pelajaran sains yang sulit untuk dipahami materinya oleh siswa. Alasannya karena biologi memiliki banyak konsep abstrak dan materi yang terlalu padat sehingga membutuhkan waktu yang terlalu lama untuk memahami isinya (Weng *et al.*, 2020). Selain itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Jayawardhana & Gita (2020) bahwa sebagian siswa menganggap pembelajaran biologi sulit karena padatnya materi, banyaknya istilah asing yang sulit untuk dimengerti, dan menganggap pelajaran biologi sebagai pelajaran hafalan sehingga ketika kegiatan pembelajaran berlangsung, siswa hanya mencatat dan mendengarkan penjelasan dari gurunya. Salah satu materi biologi yang materinya bersifat abstrak dengan materi yang sangat padat serta terdapat banyak istilah-istilah yang sulit dimengerti oleh siswa yaitu bioteknologi.

Bioteknologi menjadi salah satu materi biologi yang diajarkan di kelas XII Fase F semester genap pada kurikulum merdeka. Bioteknologi merupakan aplikasi berbagai teknik dengan menggunakan organisme hidup

Decka Fadliansyah, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA ANIMASI BERBASIS AUGMENTED REALITY TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KULTUR JARINGAN TUMBUHAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

atau bagiannya yang dapat menghasilkan produk berupa barang yang bermanfaat bagi manusia (Fatmah, 2021). Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa materi bioteknologi seharusnya diajarkan dalam bentuk praktikum ataupun proyek untuk menghasilkan produk berupa barang sebagai penerapan konsep materi, bukan hanya sekedar pada penyampaian konsep materi saja. Namun, fakta di lapangan ternyata masih banyak guru yang hanya menggunakan metode ceramah saja untuk mengajarkan materi bioteknologi karena keterbatasan waktu (Purwianingsih *et al.*, 2009). Hal ini menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap materi bioteknologi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Rahmadani *et al.* (2017) yang dilakukan di beberapa SMA Negeri Kota Medan bahwa perolehan nilai rata-rata peserta didik pada materi bioteknologi sebagian besar belum mencapai KKM berdasarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yaitu 75. Misalnya di SMA Negeri 2 Medan, nilai rata-rata skor siswa pada materi bioteknologi baru mencapai 70, di SMA Negeri 3 dan SMA Negeri 14 juga mencapai 70, di SMA Negeri 4 Medan mencapai 65, dan di SMA Negeri 6 Medan mencapai 68. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa di beberapa SMA Negeri Kota Medan masih kesulitan untuk menguasai konsep bioteknologi.

Terdapat dua macam bioteknologi, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Berdasarkan capaian pembelajaran Biologi fase F yang ditetapkan oleh Kemendikdasmen RI (2025) dalam Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 bahwa siswa dituntut untuk memiliki pemahaman mengenai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model pada materi bioteknologi modern. Hal ini menjadi tantangan bagi para pendidik untuk mengajarkan materi bioteknologi modern karena materi bioteknologi modern bersifat multidisipliner dan lebih banyak bersifat aplikatif serta bersifat abstrak sehingga materi bioteknologi modern membutuhkan penguasaan konsep dasar yang benar (Riani *et al.*, 2015). Salah satu materi yang sifatnya

abstrak yang memerlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif adalah kultur jaringan tumbuhan.

Kultur jaringan tumbuhan merupakan proses membudidayakan sekelompok sel tanaman tanaman menjadi tanaman kecil baru dengan karakteristik serupa induknya (Nanlohy *et al.*, 2023). Kultur jaringan merupakan salah satu kajian bioteknologi yang terdiri dari banyaknya proses dan perhitungan serta materi yang dipelajari seperti pengenalan kultur jaringan tumbuhan, pengenalan laboratorium kultur jaringan, sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media kultur jaringan *Murashige* dan *Skoog* (MS), perbanyakan tanaman secara *in vitro*, induksi kalus, dan sterilisasi serta penanaman dari eksplan lapang (Batubara, 2017). Berdasarkan pengertian dan materi yang dipelajari dalam kultur jaringan tumbuhan tersebut dapat ditinjau bahwa materi kultur jaringan tumbuhan memerlukan visualisasi yang benar agar siswa mendapatkan gambaran secara langsung mengenai prosedur kultur jaringan tumbuhan. Namun fakta di lapangan bahwa materi kultur jaringan tumbuhan belum bisa divisualisasikan dengan benar karena media pembelajaran yang digunakan seperti buku teks, gambar dua dimensi, dan video masih memiliki keterbatasan dalam memberikan visualisasi yang sama seperti kondisi nyata. Penggunaan media tersebut juga dapat menjadikan siswa hanya sebagai penerima informasi pasif tanpa kesempatan untuk mengeksplorasi konsep secara langsung.

Selain penggunaan media, keterbatasan fasilitas laboratorium juga dapat menjadi hambatan karena jika siswa ingin mengeksplorasi langsung, alternatif khususnya yaitu dengan pembelajaran melalui kegiatan praktikum. Namun karena keterbatasan fasilitas laboratorium membuat pembelajaran kultur jaringan tumbuhan tidak bisa dilakukan melalui kegiatan praktikum sehingga siswa tidak dapat mengeksplorasi konsep secara langsung. Hal ini dibuktikan dengan data yang diperoleh oleh Firda (2019) bahwa salah satu aspek yang menyebabkan siswa kesulitan untuk belajar materi kultur jaringan tumbuhan adalah aspek lingkungan sekolah yang mencakup metode

pembelajaran dan keterbatasan fasilitas laboratorium. Aspek tersebut memperoleh rata-rata skor sebesar 2,64 dengan persentase 66% dan termasuk ke dalam kategori tinggi dalam salah satu aspek yang mempengaruhi kesulitan siswa untuk belajar materi kultur jaringan tumbuhan. Manurung & Silalahi (2024) menyatakan bahwa keterampilan praktikum dapat membantu siswa untuk memahami konsep yang sulit dengan melihat dan melakukan secara langsung sehingga membuat teori yang dipelajari menjadi lebih nyata dan mudah dimengerti. Namun karena metode pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih berorientasi pada metode ceramah, terbatasnya waktu pembelajaran, dan terbatasnya fasilitas laboratorium membuat kegiatan praktikum tidak dapat dilaksanakan pada waktu pembelajaran bioteknologi khususnya materi kultur jaringan. Hal tersebut menjadi permasalahan serius karena akan mempengaruhi pemahaman siswa terhadap penerapan konsep bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sebuah inovasi media pembelajaran yang dapat digunakan tanpa memerlukan proses yang cukup rumit saat menggunakannya.

Permasalahan mengenai penguasaan konsep materi juga berhubungan dengan motivasi belajar siswa. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Yohana & Lufri (2022) bahwa sebanyak 60% siswa kurang termotivasi untuk mengikuti kegiatan pembelajaran biologi. Fawaz *et al.* (2020) juga melakukan observasi melalui wawancara kepada guru dengan hasil bahwa motivasi dan hasil belajar siswa masih rendah dan masih kurang dari target yang diinginkan, hal tersebut dibuktikan dengan hasil ulangan harian pada ranah dimensi kognitif dalam jenjang pengaplikasian, menganalisis, dan mengevaluasi siswa masih belum bisa menjawab soal dengan benar. Menurut Hidayat & Dodego (2021) bahwa motivasi belajar yang tinggi dapat mempengaruhi penguasaan konsep secara positif karena konsep-konsep yang dipelajari oleh siswa akan membangun kerangka berpikir yang menjadi dasar pembentukan mental yang baik sehingga akan mendukung pengembangan konsep yang baik. Dari pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tugas

Decka Fadliansyah, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA ANIMASI BERBASIS AUGMENTED REALITY TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KULTUR JARINGAN TUMBUHAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pertama yang dilakukan oleh seorang pendidik sebelum siswa menguasai konsep materi pembelajaran yaitu menumbuhkan motivasi belajar siswa terlebih dahulu.

Pada era digital ini, siswa sudah terbiasa dengan penggunaan teknologi seperti *smartphone*, laptop, komputer, dan perangkat digital lainnya. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh peneliti kepada siswa di salah satu SMA Kota Cimahi sebanyak 100% mereka memiliki *smartphone* yang selalu dibawa ke sekolah. Dari hasil survei tersebut, sebanyak 50% siswa menggunakan *smartphonenya* untuk bermain sosial media, 26,9% untuk bermain game online, dan 23,1% untuk belajar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* di kalangan siswa masih didominasi oleh penggunaan aplikasi-aplikasi yang bersifat interaktif dan belum mengarahkan kepada kegiatan pembelajaran sehingga perlu adanya inovasi teknologi digital yang sifatnya interaktif dan mengarahkan kepada kegiatan pembelajaran siswa. Selain itu, penggunaan *smartphone* di kalangan siswa juga dapat menurunkan motivasi belajar siswa karena aplikasi-aplikasi yang digunakan tersebut dapat menyebabkan kecanduan pada siswa sehingga siswa tidak dapat melepaskan *smartphonenya* walaupun hanya sesaat.

Pada abad 21 ini, perkembangan teknologi khususnya dalam bidang pendidikan berkembang sangat pesat. Quraisy *et al.* (2023) menyatakan bahwa saat ini para pendidik sudah mulai mendapatkan akses penggunaan berbagai teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Para pendidik dituntut untuk bisa melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan teknologi agar dapat memfasilitasi siswa untuk memiliki kemampuan responsif dan penyelesaian masalah dengan aplikasi teknologi. Salah satu teknologi yang penggunaannya sedang tren dalam bidang pendidikan adalah *augmented reality*.

Augmented reality merupakan teknologi yang dapat menghasilkan objek virtual yang berasal dari penempatan objek fisik secara *real time* melalui perangkat komputer (Ozdemir *et al.*, 2018). Menurut El Sayed *et al.* (2011)

Decka Fadliansyah, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA ANIMASI BERBASIS AUGMENTED REALITY TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KULTUR JARINGAN TUMBUHAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terdapat beberapa jenis proses kerja *augmented reality* yang menyesuaikan tujuan penggunaannya, yaitu segmentasi gambar, ekstraksi fitur, deteksi penanda, orientasi kamera, rendering, dan augmentasi atau pembesaran. Selain itu, kelebihan dari teknologi *augmented reality* ini yaitu memungkinkan untuk melakukan simulasi, visualisasi, penambahan informasi, dan interaksi dengan objek virtual tanpa benar-benar tenggelam dalam dunia virtual. Dari penjelasan-penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa teknologi *augmented reality* ini memiliki potensi untuk dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran sains.

Perkembangan dan penggunaan *augmented reality* dalam dunia pendidikan akhir-akhir ini begitu masif. Alasannya adalah karena penggunaan *augmented reality* dapat meningkatkan hasil pembelajaran siswa khususnya dalam pembelajaran sains. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Permana *et al.* (2023) bahwa aplikasi *Augmented reality* Module for Alkane Derivatives (ARMAD) dapat meningkatkan kemampuan spasial dan penguasaan konsep siswa pada materi alkana dan turunannya. Fajriani *et al.* (2021) menggunakan *augmented reality* pada kegiatan pembelajaran biologi dengan hasil bahwa dapat memfasilitasi perubahan representasi konseptual siswa tentang sistem endokrin dan penguasaan konsep siswa pada jenjang C3 dan C4. Wulandari *et al.* (2020) juga menggunakan *augmented reality* sebagai media pembelajaran pada kegiatan pembelajaran biologi dengan hasil bahwa penggunaan aplikasi *augmented reality* dapat memfasilitasi penguasaan konsep siswa pada materi sistem ekskresi dan keterampilan berpikir kreatif. Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan *augmented reality* dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa terutama dalam pembelajaran sains khususnya biologi.

Selain dapat meningkatkan penguasaan konsep, penggunaan *augmented reality* juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Chuang *et al.* (2023) bahwa kegiatan

pembelajaran biologi yang diintegrasikan dengan chatbot dan *augmented reality* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Omurtak & Zeybek (2022) yang meneliti tentang efek penggunaan *augmented reality* terhadap hasil belajar dan motivasi siswa dengan hasil bahwa *augmented reality* dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Chang (2021) juga menunjukkan hasil bahwa penggunaan media digital *augmented reality* berbasis textbook dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Arredondo (2022) juga menunjukkan hasil bahwa penggunaan *augmented reality* selama pembelajaran masa COVID-19 dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Chang *et al.* (2016) juga meneliti bahwa penggunaan *augmented reality* untuk *plant education* dapat meningkatkan efektivitas hasil belajar siswa dan memotivasi siswa untuk belajar tentang tumbuhan. Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa selain dapat meningkatkan penguasaan konsep, penggunaan *augmented reality* juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan penjelasan dari uraian tersebut, maka penelitian ini membahas mengenai pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan. Penelitian ini penting dilakukan agar dapat memberikan bukti secara empiris mengenai pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* dalam kegiatan pembelajaran biologi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan inovasi media pembelajaran berbasis teknologi dalam bidang pendidikan biologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, rumusan masalah yang diajukan yaitu: Bagaimana pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap penguasaan konsep dan motivasi belajar

siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan? Adapun pertanyaan penelitian untuk mendukung rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap penguasaan konsep siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap motivasi belajar siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa pada materi kultur jaringan tumbuhan. Adapun tujuan lain dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap penguasaan konsep siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan.
2. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* terhadap motivasi belajar siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat untuk siswa, guru, maupun peneliti. Manfaat penelitian bagi siswa dapat menjadi pengalaman belajar yang interaktif sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa dengan menyimak simulasi secara virtual pada pembelajaran bioteknologi kultur jaringan tumbuhan. Bagi guru, media animasi berbasis *augmented reality* ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran biologi khususnya pada materi yang bersifat abstrak. Bagi peneliti, media animasi berbasis *augmented reality* dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi simulasi virtual yang dapat diterapkan pada materi biologi lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Supaya cakupan penelitian ini tidak meluas, peneliti memberikan batasan masalah pada penelitian ini. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada siswa SMA kelas X di salah satu SMA Negeri Kota Cimahi.
2. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.
3. Materi bioteknologi yang diajarkan kepada siswa yaitu kultur jaringan tumbuhan.
4. Media animasi berbasis *augmented reality* berfokus pada animasi prosedur kultur jaringan tumbuhan wortel.
5. Aspek yang dikaji pada penelitian ini yaitu penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa.

1.6 Asumsi

Asumsi dari penelitian ini yaitu penggunaan simulasi virtual berbasis *augmented reality* dapat mengurangi beban kognitif siswa dengan menciptakan beban kognitif germane (Chang *et al.*, 2016) meningkatkan kemampuan spasial dengan memperbaiki visualisasi objek (Permana *et al.*, 2023). Selain itu, penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* yang interaktif juga dapat mempengaruhi perhatian (*attention*), relevansi (*relevance*), percaya diri (*confident*), dan kepuasan (*satisfaction*) siswa (Chuang *et al.*, 2023).

1.7 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

H0: Penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* tidak berpengaruh terhadap penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan.

H1: Penggunaan media animasi berbasis *augmented reality* berpengaruh terhadap penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa pada materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan.

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab. Bab I mencakup pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah yang disajikan dalam bentuk pertanyaan penelitian, tujuan penelitian yang terdiri dari tujuan secara umum dan khusus, manfaat, batasan masalah, asumsi, dan hipotesis penelitian. Bab II berisi kajian pustaka yang mencakup teori-teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan variabel yang diteliti yaitu Media Animasi Berbasis *Augmented Reality*, penguasaan konsep siswa, motivasi belajar siswa, dan materi bioteknologi kultur jaringan tumbuhan. Bab III menjelaskan metode penelitian, yang mencakup desain dan pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan data, deskripsi tentang partisipan yang terlibat, definisi operasional variabel penelitian, instrumen penelitian beserta hasil uji coba, prosedur penelitian, alur penelitian, dan analisis data. Bab IV menyajikan hasil temuan dan pembahasan terhadap setiap pertanyaan penelitian dengan data yang disajikan dalam bentuk deskripsi, gambar, grafik, serta data tambahan yang diperoleh selama penelitian. Pembahasan penelitian dilakukan dengan mengaitkan temuan-temuan tersebut dengan teori yang ada dan penelitian terdahulu yang relevan. Bab V berisi kesimpulan dan Saran yang mencakup kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang menjawab pertanyaan penelitian, serta saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan kelemahan dari penelitian ini.