

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia sekarang ini tengah memasuki masa dimana seluruh aspek kehidupan sosial, ekonomi, politik, budaya dan pendidikan diwarnai oleh perkembangan teknologi informasi. Dalam bidang pendidikan, fokus pengajaran sekarang ini adalah bagaimana penyampaian pelajaran bisa berjalan efektif dengan menggunakan teknologi informasi. Media pendidikan sebagai produk dari teknologi semakin bervariasi mulai dari yang sederhana hingga yang canggih (Lita, 2014).

Pembelajaran abad-21 merupakan yang menuntut siswa untuk dibekali dengan empat keterampilan atau biasa disebut 4C yaitu *critical thinking* atau berfikir kritis, *communication* atau komunikasi, *collaboration* atau kerjasama, *creativity* atau kreativitas. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Indarta, *et al.*, 2021) latar belakang tersebut, peneliti tercetus untuk meneliti konsep dan implementasi kurikulum merdeka pada abad-21 di SMA, yang mana diharapkan mampu memberikan kontribusi khazanah keilmuan terkait tema tersebut.

Sistem pembelajaran yang banyak ada selama ini cenderung membatasi kreativitas siswa sebagai pelajar akibat kurangnya inovasi dan kreativitas di dalam pembelajaran itu sendiri. Pembelajaran masa kini selayaknya bukan sekedar menuntut siswa agar menjawab soal dengan benar saja, namun perlu memotivasi siswa supaya menunjukkan kreativitasnya. Para pengambil kebijakan dituntut mampu merancang dan mendesain pembelajaran yang sinkron dengan kemajuan teknologi di abad 21 ini agar pembelajaran sesuai dengan zamannya siswa dan dengan lingkungan kerjanya di masa depan. Keterlibatan siswa melalui keterampilan dan pengetahuan yang diajarkan, teknologi tepat guna, dan koneksi kedalam dunia nyata yang kontekstual dibutuhkan di dalam pembelajaran yang relevan, sesuai kebutuhan, menantang, menarik, dan menyenangkan (Rachim, 2019).

Terbatasnya sarana laboratorium pada sekolah menengah di Indonesia menjadi faktor penghambat dalam pembelajaran sains biologi, padahal kegiatan praktikum merupakan suatu keharusan untuk membangun pembelajaran bermakna pada siswa. Salah satu solusi untuk tetap memberikan kemampuan pembelajaran dalam keterbatasan ini, atau sebagai bahan alternatif dalam mengatasi masalah pelaksanaan praktikum yang memerlukan waktu banyak serta biaya yang mahal adalah dengan praktikum secara virtual. Praktikum virtual merupakan suatu kegiatan laboratorium yang dipindahkan di depan komputer. Praktikum secara virtual ini tentu memerlukan suatu laboratorium yang bersifat virtual juga atau biasa disebut virtual lab (Lita, 2014).

Pembelajaran berbasis Virtual lab adalah sebuah laboratorium yang disimulasikan secara digital dan dapat diakses melalui internet. Dalam pembelajaran jarak jauh, virtual lab dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan praktikum fisik di laboratorium. Dalam virtual lab, mahasiswa dapat melakukan eksperimen dan praktikum secara virtual dengan menggunakan perangkat lunak dan simulasi yang disediakan (Yakman, 2012).

Pendekatan STEM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang mengkolaborasikan ilmu sains (*Science*), teknologi (*Technology*), teknik atau cara (*Engineering*), dan matematika (*Mathematics*). Pendekatan ini merupakan pembelajaran kontekstual di mana siswa diajak untuk memahami fenomena-fenomena yang ada di lingkungan sekitar, kemudian bereksplorasi dengan cara masing-masing dan diharapkan dapat menciptakan suatu karya yang unik (Sartono, *et al.*, 2020).

Hasil belajar merujuk pada peningkatan pemahaman dan pengetahuan siswa setelah mengikuti suatu pembelajaran atau pelatihan. Dalam konteks penelitian yang dilakukan pada siswa kelas IV SDN 1 Tambaknegara, hasil belajar diukur dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa sebelum dan setelah dilakukan penerapan laboratorium virtual pada tema pahlawanku. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan laboratorium virtual dapat meningkatkan hasil

belajar siswa, yang diukur dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa yang lebih tinggi setelah dilakukan penelitian (Aris, *et al.*, 2019).

Dari sisi pendidik ataupun siswa kita bisa mengamati hasil belajar. Dari sudut pandang siswa, hasil belajar ialah tingkat perubahan ke arah yang lebih baik dari pada saat belum menerima pembelajaran. Teori Taksonomi Bloom tentang hasil belajar dalam kerangka penelitian dicapai melalui tiga kategori domain, yakni: Mengenai hasil belajar intelektual. Ranah kognitif termasuk knowledge (pengetahuan, ingatan), comprehension (pemahaman, menjelaskan, meringkas), application (menerapkan), analysis (menguraikan, menuntun hubungan), Syntesis (mengorganisasikan, merencanakan), dan evaluation (menilai) (Suparlan, 2021).

Mengenai sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi lima tingkatan kemampuan yakni menerima, menanggapi, atau memberi reaksi, penilaian, pengorganisasian dan penokohan dengan nilai atau nilai yang kompleks. Hal ini di dukung penelitian (Suparlan, 2021) bahwa domain afektif adalah receiving (sikap menerima), responding (memberikan respon), valuing (nilai), organization (organisasi), charecterazation (karakteristik).

Ranah psikomotor meliputi keterampilan motorik, manipulasi objek, koordinasi neuromuskuler (menghubungkan, mengamati). Dari ketiga ranah hasil belajar, jenis hasil belajar kognitif lebih dominan dari pada ranah afektif dan psikomotorik. Karena lebih populer, hasil belajar afektif dan psikomotorik juga harus menjadi bagian dari penilaian hasil proses pembelajaran di sekolah (Muhammad & Isnaini, 2018). Hal ini di dukung penelitian (Suparlan, 2021) bahwa domain psikomotorik juga13 mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, social, manajerial dan intelektual.

Virtual lab dapat mendukung siswa untuk mengeksplorasi dan memvisualisasikan konsep-konsep abstrak terutama dalam menggambarkan penerapan pengetahuan (Başer, & Durmus, 2010) dan meningkatkan literasi sains siswa (Suanda, 2010). Selain itu, penggunaan virtual lab dalam

pembelajaran memiliki beberapa keuntungan diantaranya: (1) memungkinkan siswa untuk menghasilkan karya eksperimen yang lain karena efektif dari segi waktu dan biaya; (2) memungkinkan siswa untuk memperoleh visualisasi pada tingkat makroskopik, submikroskopik, dan tingkat simbolik; (3) memberikan presentasi dinamis dari dunia partikel submikro; (4) berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik dari kandungan kimia; dan (5) alat motivasi yang kuat. (Herga, Grmek, & Dinevski, 2014). Virtual lab juga mampu meningkatkan kinerja konseptual dan penyelidikan (Chien, *et al*, 2015). Dunia virtual dapat menghadirkan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) kepada siswa melalui kegiatan menarik dan berorientasi sosial (August *et al.*, 2011).

Menurut Moh. Nazir (2015) laboratorium virtual dapat menjadi solusi untuk meningkatkan hasil belajar siswa karena memberikan pengalaman yang nyata dalam pembelajaran ilmu alam. Dalam laboratorium virtual, siswa dapat melakukan percobaan yang disesuaikan senyata mungkin dengan percobaan yang sebenarnya, sehingga siswa dapat merasakan sensasi praktikum secara konvensional tanpa perlu melakukan hal tersebut di laboratorium. Selain itu, laboratorium virtual juga dapat diakses di sekolah-sekolah dengan tingkat kesiapan teknologi, sehingga siswa dapat mengaksesnya dengan mudah.

Menurut (Aris, *et al.*, 2019), Pembelajaran media virtual lab berbasis STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terlihat dari nilai uji t yang dihasilkan dan data hasil observasi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, dan diagram batang hasil pretest dan posttest siswa menunjukkan bahwa laboratorium virtual meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengaruh virtual lab terhadap hasil belajar siswa adalah positif. Media pembelajaran virtual laboratorium berbasis STEM diawali dengan sebuah permasalahan yang apabila praktikum modern ini diterapkan secara langsung di laboratorium akan memerlukan biaya yang banyak dan proses pembelajaran yang cukup berbahaya. Karena praktikum kloning gen

hewan dan pewarnaan gram stain memerlukan ilmu pengetahuan yang cukup dan memerlukan banyak percobaan supaya hasil praktikum dikatakan berhasil. Maka dari itu peneliti menggunakan media virtual laboratorium berbasis STEM karena tidak memerlukan banyak biaya, keselamatan siswa lebih terjamin, dan kemungkinan hasil praktikum berhasil lebih besar.

Hasil observasi yang dilakukan di salah satu sekolah yang terdapat di wilayah Cirebon, nilai rata-rata hasil ujian penilaian tengah semester kelas X pembelajaran biologi mencapai 45,07. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dalam pembelajaran biologi masih rendah. Selain itu, pembelajaran bioteknologi konvensional saja tidak cukup untuk meningkatkan hasil belajar. Oleh karena itu diperlukannya pembelajaran media virtual lab berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Implementasi praktikum yang diterapkan guru cenderung hanya pada bioteknologi konvensional saja, sedangkan pada bioteknologi modern tidak dilakukan. Sehingga penerapan tersebut belum optimal.
2. Rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep materi bioteknologi, mengacu dari hasil belajar ditunjukkan oleh tidak tercapainya KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).
3. Kurangnya antusias siswa dalam proses pembelajaran materi bioteknologi modern.

## **C. Pembatasan masalah**

1. Objek dalam penelitian ini adalah kelas X.7 sebagai kelas eksperimen dan X.10 sebagai kelas kontrol.
2. Media virtual lab yang digunakan oleh peneliti telah disediakan dari website learning, dapat diakses melalui website pada perangkat elektronik diantaranya :

[https://learn.chm.msu.edu/vibl/vibl/GramStain/gram\\_stain\\_HTML5Canvas.html](https://learn.chm.msu.edu/vibl/vibl/GramStain/gram_stain_HTML5Canvas.html)

<https://learn.genetics.utah.edu/content/cloning/clickandclone/>

3. Materi biologi yang digunakan mengenai bioteknologi. Bioteknologi merupakan ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, hewan, dll) untuk menghasilkan atau memodifikasi produk yang bermanfaat. Misalnya cloning gen, tape, dll.
4. Penelitian ini mengujikan media virtual berbasis STEM (*Science, Tecnology, Engineering, and Mathematics*) pada materi yang berhubungan dengan bioteknologi.
5. Hasil belajar diukur dengan tes tulis bentuk soal mengacu pada kemampuan menyelesaikan soal C1-C6. Afektif mengukur seberapa baik respon siswa terhadap penggunaan media Virtual Lab berbasis STEM, dan Psikomotor mengukur dengan lembar observasi serta menyelesaikan tugas-tugas sesuai dengan tugas yang diberikan oleh guru.

#### **D. Pertanyaan penelitian**

1. Bagaimana aktivitas siswa saat pembelajaran menggunakan media virtual laboratorium berbasis STEM dalam pembelajaran biologi?
2. Bagaimana perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media virtual laboratorium berbasis STEM dengan yang tidak menggunakan media virtual laboratorium berbasis STEM?
3. Bagaimana respon siswa selama pembelajaran biologi terhadap penggunaan media virtual laboratorium berbasis STEM?

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

1. Mengkaji aktivitas siswa saat pembelajaran menggunakan media virtual laboratorium berbasis STEM dalam pembelajaran biologi terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMAN 8 Cirebon.

2. Menganalisis perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media virtual laboratorium berbasis STEM dengan yang tidak menggunakan virtual laboratorium berbasis STEM.
3. Mendeskripsikan respons siswa selama pembelajaran biologi terhadap penggunaan media virtual laboratorium berbasis STEM.

## **F. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dalam penelitian ini yaitu:

- a. Diharapkan penelitian ini berguna untuk meningkatkan hasil belajar dengan penggunaan media virtual lab berbasis STEM untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
- b. Untuk digunakan sebagai bahan referensi penelitian yang akan datang dalam mencari masalah serupa atau terikat yang sedang dipelajari.

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Sekolah**

Manfaat bagi sekolah yaitu dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas dan peningkatan kreativitas siswa dalam proses belajar.

#### **b. Bagi guru**

Membantu dan meringankan guru menjelaskan secara mendetail khususnya dalam pokok bahasan bioteknologi modern.

#### **c. Bagi siswa**

Membantu dalam memahami sebuah konsep, mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami materi bioteknologi.

#### **d. Bagi Peneliti**

Manfaat bagi peneliti yaitu sebagai penerapan belajar mengajar di masa yang akan datang dan memahami keefektifitasan media virtual lab berbasis STEM berbasis virtual lab terhadap hasil belajar siswa.