

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ketika dunia dihadapkan dengan berbagai masalah lingkungan dan perbedaan persepsi terhadap lingkungan, maka perlu adanya suatu perhatian dari masyarakat agar masalah lingkungan dapat terkendali. Menurut Zheng *et al* (2018), masalah lingkungan dapat diselesaikan secara efektif dengan membimbing individu untuk mengenal lingkungan dan mengubah perilaku melalui pengetahuan. Sehingga, masyarakat menyadari bahwa masalah lingkungan dapat diselesaikan dengan membangun kesadaran manusia yang tajam dan pemahaman baru tentang lingkungan hidup dan menumbuhkan perilaku dan keterampilan lingkungan. Menurut Meilinda *et al* (2017) terdapat berbagai cara untuk mengatasi masalah lingkungan diantaranya melalui sikap peduli terhadap lingkungan, yang dapat diperoleh melalui pengembangan literasi lingkungan. Orang yang memiliki literasi lingkungan didefinisikan sebagai orang yang memiliki wawasan lingkungan secara afektif, serta dapat bertindak secara konsisten dalam menyesuaikan keseimbangan antara kualitas hidup dan kualitas lingkungan (Kaya & Elster, 2019). Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan tersebut, kita dapat mengetahui bahwa literasi lingkungan yang dimiliki oleh seseorang sangat penting. Literasi lingkungan dapat mendukung upaya mengatasi masalah lingkungan. Sebagai contoh, jika masyarakat memahami tentang konsep lingkungan dan ekologi, peduli terhadap lingkungan dan memiliki keterampilan menganalisis masalah lingkungan yang kompleks.

Literasi lingkungan saat ini masih dalam tahap menumbuhkan kesadaran dan kepedulian sedangkan pengetahuan yang kuat belum melandasi perilaku atau partisipasi yang bertanggung jawab (Safitri, 2020). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang menyebutkan bahwa aspek afektif dan pengetahuan yang tinggi, belum tentu menunjukkan pencapaian aspek perilaku yang tinggi pula (Levy, 2016). Lebih lanjut dikemukakan bahwa seseorang harus diberikan dasar pengetahuan lingkungan agar bisa melek terhadap permasalahan lingkungan.

Individu yang melek terhadap permasalahan lingkungan dapat mendukung pada upaya pencapaian *Sustainable Development Goals* atau SDGs yang

dicetuskan oleh PBB melalui UNESCO. Di dalam SDGs, perilaku ramah lingkungan dan sadar akan pentingnya pembangunan tidak hanya membangun manusia yang cerdas, tapi membangun manusia yang memiliki perilaku sosial dalam menjaga lingkungan atau dapat dikatakan melek terhadap lingkungan (Alisjahbana & Murniningtyas, 2018).

International conference on public health (2021) mendefinisikan SDGs sebagai suatu agenda 2030 dan merupakan seperangkat tujuan, sasaran dan indikator pembangunan berkelanjutan yang bersifat universal atau umum. Selain itu, dalam *international conference on public health* (2021) SDGs juga merupakan suatu rencana aksi global. Secara umum SDGs bertujuan dalam memberantas kelaparan dan kemiskinan, mengurangi ketimpangan di dalam negara dan atau antar negara, memperbaiki pengelolaan air dan energi, serta mengambil langkah yang mendesak untuk mengatasi perubahan iklim. Saat ini, *Division for Sustainable Development Goals* (DSDG) di *United Nations Department of Economic and Social Affairs* (UNDESA) memberikan dukungan substantif terhadap peningkatan kapasitas untuk SDGs serta yang berkaitan dengan masalah tematik termasuk air, energi, iklim, lautan, urbanisasi, transportasi, sains dan teknologi. Adapun dalam UNESCO (2021) SDGs sendiri memiliki 17 tujuan terdiri dari: 1) tidak ada kemiskinan (*no poverty*); 2) tidak ada kelaparan (*zero hunger*); 3) kesehatan dan sejahtera (*good health and well being*); 4) kualitas pendidikan (*quality education*); 5) kualitas gender (*gender quality*); 6) air bersih dan sanitasi (*clean water and sanitation*); 7) energi yang terjangkau dan bersih (*affordable and clean energy*); 8) pekerjaan yang layak dan pertumbuhan ekonomi (*decent work and economic growth*); 9) industri, inovasi dan infrastruktur (*industry, innovation and infrastructure*); 10) pengurangan ketidaksetaraan (*reduced inequalities*); 11) kota dan komunitas yang berkelanjutan (*sustainable cities and communities*); 12) menjamin pola konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (*responsible consumption and production*); 13) tindakan untuk mengatasi perubahan iklim (*climate action*); 14) melindungi dan menggunakan sumber daya kelautan secara berkelanjutan untuk pembangunan yang berkelanjutan (*life below water*); 15) melindungi, memulihkan, meningkatkan penggunaan ekosistem (darat) bumi secara berkelanjutan (*life on*

Anggi Angreani, 2021

PENGEMBANGAN VIRTUAL LABORATORIUM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE: UPAYA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI LINGKUNGAN DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

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

land); 16) menciptakan masyarakat yang damai dan inklusif untuk pembangunan yang berkelanjutan (*peace, justice, and strong institution*); 17) memperkuat cara implementasi dan merevitalisasi kemitraan global untuk pembangunan yang berkelanjutan (*partnerships for the goals*). Berdasarkan paparan tersebut dapat kita lihat bahwa terdapat tujuan yang sangat erat dengan literasi lingkungan diantaranya yaitu tujuan nomor 6, 7, 13, 12, 14, 15. Komunitas internasional telah membuktikan bahwa pencapaian SDGs tersebut salah satunya didukung oleh pendidikan lingkungan (Uddin *et al.*, 2020).

Pendidikan lingkungan atau pendidikan lain yang mengintegrasikan literasi lingkungan hendaknya di tanamkan sejak dini khususnya pada lingkungan pendidikan formal. Pengintegrasian ini akan memiliki keterkaitan dengan kurikulum yang diberlakukan di lingkungan pendidikan formal atau sekolah. Literasi lingkungan dapat diintegrasikan ke dalam pendidikan lingkungan. Menurut Goldman *et al* (2017) dengan adanya pendidikan lingkungan mampu secara efektif membangun literasi lingkungan. Sedangkan menurut Williams (2017) pendidikan lingkungan bertujuan untuk meningkatkan literasi lingkungan peserta didik dengan meningkatkan pengetahuan, keterampilan kognitif, sikap dan perilaku mereka. Adapun menurut EPA (2018) pendidikan lingkungan, didefinisikan sebagai kesadaran dan kepekaan, pengetahuan dan pemahaman, sikap, keterampilan, dan partisipasi. Pendidikan lingkungan tersebut meliputi kepekaan dan kesadaran individu terhadap lingkungan; pengetahuan, pemahaman dan tantangan tentang lingkungan; sikap peduli lingkungan serta motivasi dalam meningkatkan atau mempertahankan kualitas lingkungan; terampil dalam mengidentifikasi serta membantu menyelesaikan tantangan lingkungan; turut berpartisipasi dalam kegiatan terkait penyelesaian tantangan lingkungan (EPA, 2018). Berdasarkan pemaparan di atas, dapat didefinisikan pendidikan lingkungan sebagai wadah untuk memfasilitasi individu dalam mendapatkan pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sikap terhadap lingkungan. Telah banyak program pendidikan lingkungan yang diketahui dan diteliti sebelumnya. Salah satu hasil penelitian terkait dengan program pendidikan lingkungan ini dikemukakan oleh Szczytko *et al* (2018). Menurut peneliti tersebut terdapat pengaruh pelaksanaan

program pendidikan lingkungan dan media yang digunakan terhadap literasi lingkungan.

Menurut Sumen dan Calisici (2016), pendidikan tentang lingkungan harus diprioritaskan pada semua jenjang pendidikan mulai dari sebelum sekolah sampai perguruan tinggi. Menurut Tuncer (dalam Saribas, 2015) sistem pendidikan harus menghasilkan warga melek lingkungan yang peduli terhadap lingkungan dan memiliki pengetahuan yang cukup serta memiliki perilaku tanggung jawab terhadap lingkungan. Berdasarkan paparan tersebut penting sekali mengintegrasikan literasi lingkungan dalam kurikulum. Peserta didik atau setiap individu memiliki wadah untuk mendapatkan pengetahuan tentang lingkungan sehingga dapat menjadikan individu yang melek terhadap lingkungan.

Di Indonesia, literasi menjadi salah satu fokus transformasi pengelolaan pendidikan. Literasi adalah salah satu komponen dalam program Asesmen Kompetensi Minimum/ AKM (Direktorat Sekolah Dasar, 2020). AKM diukur melalui dua kompetensi yang mendasar, yaitu literasi membaca dan literasi matematika (numerasi). Kompetensi yang di nilai pada literasi membaca dan literasi matematika mencakup keterampilan berpikir logis-sistematis, keterampilan pengetahuan yang telah dipelajari serta keterampilan bernalar menggunakan konsep dan keterampilan memilah atau mengolah informasi. Materi lingkungan dapat menjadi konteks pada literasi membaca. Artinya pengetahuan tentang materi lingkungan yang menjadi salah satu komponen literasi lingkungan perlu ditanamkan di berbagai tingkat pendidikan.

Kemampuan literasi lingkungan merupakan kemampuan dasar yang dapat mendukung pencapaian kompetensi dasar, yaitu pada salah satu materi dalam mata pelajaran biologi diantaranya pada Kompetensi Dasar (KD) 3.11 tentang menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan. Peserta didik belajar untuk memahami kondisi lingkungan, dapat mengidentifikasi masalah lingkungan dan berfikir tentang cara menyelesaikannya. Kemampuan peserta didik untuk mengenal dan menyelesaikan masalah lingkungan sangat penting. Kemampuan memecahkan masalah juga memiliki kesesuaian dengan KD 4.11 yang didukung salah satunya oleh kegiatan praktikum.

Anggi Angreani, 2021

PENGEMBANGAN VIRTUAL LABORATORIUM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE: UPAYA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI LINGKUNGAN DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

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

Kegiatan praktikum merupakan inti dari program ilmiah yang baik dan memberikan peserta didik pengalaman yang sesuai dengan tujuan pengajaran sains (Alneyadi, 2019). Adapun, kegiatan praktikum di sekolah biasanya selalu melibatkan laboratorium sebagai penunjang. Menurut Ilhamdi *et al* (2020) upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keberhasilan dalam melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium yaitu dilengkapi dengan sarana dan prasana yang terpenuhi, manajemen atau pelayanan laboratorium yang baik, serta mampu memenuhi harapan peserta didik. Peserta didik berhak mendapatkan kegiatan praktikum berjalan sesuai rencana tujuan praktikum, tepat waktu dan mendapatkan data yang valid dari hasil praktikum maupun hasil penelitian.

Hasil penelitian Ilhamdi *et al* (2020), menyatakan mahasiswa mengalami kesulitan dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Kesulitan yang dihadapi selama praktikum ada yang bersifat internal dan eksternal. Kesulitan yang bersifat internal diantaranya seperti ruang praktikum yang kurang nyaman, dan kekurangan alat praktikum. Selain itu, keterampilan, kesiapan, kebiasaan sikap, psikologis emosional, minat praktikum, ketelitian konsentrasi, kondisi jasmani, serta pengetahuan materi praktikum dan motivasi peserta didik termasuk faktor internal yang akan mempengaruhi kegiatan praktikum. Kesulitan yang bersifat eksternal dapat berasal dari tenaga laboran/ beban mengajar guru, bahan praktikum, petunjuk praktikum, metode dan kemampuan guru, alokasi waktu, buku pedoman, lingkungan sekolah (Khaerunnisa *et al.*, 2019). Kegiatan praktikum di laboratorium tidak selamanya dilaksanakan dengan baik dikarenakan terdapat berbagai macam kendala seperti keterbatasan fasilitas atau sulit mendapatkan akses mengamati objek langsung di alam terbuka. Hal tersebut tentu nya menjadi kendala dalam melaksanakan kegiatan praktikum, sehingga untuk membantu kegiatan praktikum agar efektif dan efisien diperlukan inovasi dalam kegiatan praktikum. Terdapat beragam hasil penelitian sebelumnya yang menghasilkan produk inovatif terkait dengan pelaksanaan praktikum. Pertama, virtual laboratorium yang dikembangkan berdasarkan konsep bakteri *Biology, Technology, Engineering, and Mathematics/ BTEM* (Aripin & Suryaningsih, 2020). Kedua, *virtual laboratorium* yang dapat meningkatkan keterampilan siswa serta mengembangkan kemampuan kognitif (Almuqbil, 2020). Ketiga, virtual

laboratorium yang dikembangkan berbasis *Sains, Technology, Engineering, Mathematics/STEM* (Ismail, 2016). *Virtual laboratorium* menjadi salah satu produk media pembelajaran inovatif yang dihasilkan oleh para peneliti tersebut.

Virtual laboratorium digunakan dalam penelitian ini, karena merupakan satu dari beberapa cara dalam memudahkan pembelajaran terutama saat pandemi yang mengharuskan proses pembelajaran dilakukan dengan strategi jarak jauh ataupun online. Tujuan *virtual laboratorium* yaitu untuk mengembangkan eksperimen yang sinkron dan interaktif (Almaatouq *et al.*, 2020). *Virtual laboratorium* merupakan salah satu sarana yang disajikan secara *online* maupun dalam bentuk aplikasi yang bisa digunakan secara *offline*. Menurut Heradio *et al* (2016) *virtual laboratorium* dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta didik di laboratorium, serta mendukung keterlibatan eksplorasi peserta didik pada eksperimen virtual. Selain dituntut untuk melek terhadap lingkungan, peserta didik diuntut untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah peserta didik dalam pendidikan matematika dan sains selalu mendapat perhatian khusus (Akben, 2018).

Kemampuan memecahkan masalah merupakan kemampuan dalam menemukan solusi dengan menggunakan metode yang jelas untuk mencapai tujuan (Fischer, 2015). Peneliti lain menyebutkan, kemampuan memecahkan masalah adalah kemampuan yang melibatkan proses berpikir tinggi dalam menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya ke dalam situasi baru (Ulya, 2016). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan memecahkan masalah peserta didik masih dalam kategori kurang (Nurhayati, 2020). Lebih lanjut dikemukakan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya pencapaian tersebut adalah penerapan metode pembelajaran. Peneliti lain juga menemukan kemampuan memecahkan masalah dan pembentukan sikap peduli terhadap lingkungan yang dimiliki oleh peserta didik masih rendah (Hadayani dan Sopandi, 2016). Berdasarkan paparan peneliti peneliti tersebut ternyata kemampuan memecahkan masalah merupakan kemampuan yang harus menjadi perhatian para pendidik dan peneliti. Hal ini diperkuat oleh pendapat peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa kemampuan memecahkan masalah merupakan hal yang penting bagi kehidupan

bermasyarakat karena bermanfaat dalam membantu menyelesaikan berbagai masalah yang tengah dihadapi (Hanifa *et al.*, 2018).

Untuk mewujudkan kemampuan memecahkan masalah dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan lingkungan. Model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan memecahkan masalah diantaranya model *guided discovery* dan *problem based learning* / PBL. *Guided discovery* merupakan model untuk mengembangkan peserta didik dalam mencari tahu serta menyelidiki permasalahan yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran (Martaida *et al.*, 2017). Hampir serupa dengan PBL, dimana PBL merupakan suatu model pembelajaran yang dapat mengajarkan peserta didik memperoleh pengetahuan atau konsep dari materi pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar cara berpikir dan keterampilan pemecahan masalah (Utami, 2013).

Peneliti dalam hal ini memilih PBL sebagai model pembelajaran yang akan digunakan pada tahap implementasi uji coba penelitian. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Kim dan Hanafian (2011) yang menyebutkan bahwa kemampuan memecahkan masalah dapat dibekalkan melalui integrasi strategi pembelajaran berbasis pemecahan masalah dan pembelajaran secara *online*.

Penggunaan *virtual laboratorium* dalam pembelajaran online yang diintegrasikan dengan model PBL menjadi fokus kajian peneliti. Penggunaan *virtual laboratorium* akan mempermudah peserta didik dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik (Rangga, 2018). *Virtual laboratorium* yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan oleh peserta didik melalui komputer/laptop. *Virtual laboratorium* yang dikembangkan didesain atau dirancang untuk meningkatkan literasi lingkungan dan kemampuan memecahkan masalah peserta didik di SMA pada materi perubahan lingkungan.

B. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, terdapat rumusan masalah yaitu “Bagaimana kelayakan *virtual laboratorium* sebagai media pembelajaran *online* yang digunakan untuk memfasilitasi kemampuan literasi lingkungan dan kemampuan memecahkan masalah peserta didik?”.

Adapun pertanyaan penelitian yang menjabarkan rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana hasil kajian tahapan pengembangan *virtual laboratorium* dalam pembelajaran secara online pada materi perubahan lingkungan?
2. Bagaimana penerapan *virtual laboratorium* dalam pembelajaran secara online pada materi perubahan lingkungan?
3. Bagaimana tingkat kemampuan literasi lingkungan peserta didik pada materi pencemaran lingkungan, setelah implementasi pengembangan *virtual laboratorium* dalam pembelajaran secara online?
4. Bagaimana tingkat kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi pencemaran lingkungan, setelah implementasi pengembangan *virtual laboratorium* dalam pembelajaran secara online?

C. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk virtual laboratorium yang layak digunakan dalam pembelajaran online tentang perubahan lingkungan, yang mampu memfasilitasi kemampuan literasi lingkungan dan kemampuan memecahkan masalah peserta didik. Adapun tujuan khusus penelitian ini yaitu untuk:

1. mengetahui hasil kajian tahapan pengembangan virtual laboratorium dalam pembelajaran secara online pada materi perubahan lingkungan.
2. mendeskripsikan penerapan virtual laboratorium dalam pembelajaran secara online pada materi perubahan lingkungan.
3. mengetahui dampak virtual laboratorium sebagai media pembelajaran secara online dalam memfasilitasi kemampuan literasi lingkungan peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

4. mengetahui dampak virtual laboratorium sebagai media pembelajaran secara online dalam memfasilitasi kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil riset penelitian ini dapat memberikan *virtual laboratorium* yang dikembangkan khususnya untuk memfasilitasi kemampuan literasi lingkungan dan kemampuan memecahkan masalah. Selain itu, penelitian ini sebagai alternatif proses belajar mengajar yang dapat dipilih dan dikembangkan lebih lanjut oleh guru ketika akan mengembangkan literasi lingkungan dan kemampuan memecahkan masalah pada materi lainnya.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Literasi lingkungan dianalisis berdasarkan aspek literasi lingkungan menurut NAAEE (2015) yang mencakup pengetahuan (*Knowledge*), sikap (*attitude*), kompetensi/keterampilan kognitif (*cognitive skill*), dan perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan (*Behavior*).
2. Kemampuan memecahkan masalah peserta didik diukur berdasarkan indikator menurut Nitko & Brookhart (2011) meliputi: identifikasi masalah, menentukan tujuan, mengeksplorasi strategi, melaksanakan strategi.
3. *Virtual laboratorium* yang digunakan secara keseluruhan dikembangkan oleh peneliti. Adapun pengembangan yang dilakukan yaitu dengan menambahkan video tentang pencemaran lingkungan, lembar kerja peserta didik dan desain yang berbeda.

F. Struktur Organisasi

Gambaran umum mengenai isi dari tesis ini dapat dilihat dalam struktur organisasi penulisan tesis. Struktur organisasi penulisan tesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab I berisi mengenai penjelasan apa yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian. Dijelaskan pula rumusan masalah, pertanyaan penelitian yang diteliti serta batasan dari penelitian ini. Kemudian, dijelaskan tujuan dan manfaat dari penelitian yang akan dilakukan.

2. Bab II Kajian Pustaka

Bab II berisi mengenai teori-teori relevan yang digunakan dalam penelitian. Penjelasan mengenai Literasi Lingkungan, Kemampuan Memecahkan Masalah, Virtual Laboratorium, Pembelajaran Online berbasis Virtual Laboratorium, Analisis Materi tentang Perubahan Lingkungan.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab III berisi penjelasan secara terperinci mengenai metode penelitian yang digunakan dalam penelitian. Adapun sub bab yang dijelaskan yaitu mengenai metode penelitian (desain penelitian), prosedur penelitian, definisi operasional, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Bab IV mengemukakan tentang temuan penelitian dan pembahasan yang dikembangkan berdasarkan temuan penelitian yang diperoleh. Perolehan data didapat melalui desain penelitian yang dijelaskan pada bab III. Data tersebut dianalisis dan dikaitkan dengan teori-teori yang ada.

5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Pada bab V, dipaparkan kesimpulan dari hasil analisis penelitian serta implikasi dan rekomendasi penulis sebagai bentuk pemaknaan terhadap hasil penelitian. Implikasi didasarkan pada temuan atau hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian dalam kehidupan. Kemudian, rekomendasi didasarkan pada kesalahan-kesalahan yang ditemukan pada saat penelitian serta upaya untuk perbaikan penelitian selanjutnya.