

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi beberapa tahun belakangan ini berkembang dengan kecepatan yang sangat tinggi, sehingga dengan perkembangan ini telah mengubah paradigma masyarakat dalam mencari dan mendapatkan informasi, yang tidak lagi terbatas pada informasi surat kabar, audio visual dan elektronik, tetapi juga sumber-sumber informasi lainnya yang salah satu diantaranya melalui jaringan internet (Husaini, 2014). Teknologi web berubah dengan cepat setiap hari dan internet telah menjadi gaya hidup orang-orang di seluruh dunia. Jelas bahwa gaya hidup masyarakat sedang dalam proses perubahan, karena kebiasaan yang baru didapat. Meskipun penggunaan internet adalah salah satu kebiasaan sosial yang baru, namun merupakan salah satu faktor terpenting yang mendorong perubahan ini sehubungan dengan kenyamanan yang diberikannya pada komunikasi dan area lainnya. Penggunaan internet yang meluas menyiratkan gagasan bahwa hal itu juga dapat digunakan secara lebih luas untuk tujuan pendidikan (Tekerek & Ercan, 2012). Penggunaan jaringan internet saat ini dimanfaatkan didalam perangkat mobile. Hal ini juga sesuai dengan yang dikemukakan oleh Rostislav (2014) dan Husaini (2014), bahwa pentingnya perangkat mobile semakin berkembang. Perkembangan pesat teknologi mobile hadir di sisi pendidikan. Lembaga pendidikan harus menyesuaikan metode pengajaran mereka untuk teknologi mobile, yang akan memberi siswa pilihan pembelajaran yang lebih baik. Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan mempunyai arti penting terutama dalam upaya pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan kualitas pendidikan.

Menurut Yusuf *dkk* (2015) pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengakibatkan perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan perubahan kurikulum, media, dan teknologi. Menurut Kemendikbud (2016) pembelajaran merupakan suatu aktivitas yang dilakukan seseorang guna meningkatkan pengetahuan, membentuk sikap, dan mempraktikkan keterampilan melalui proses interaksi. Menurut Muhammad *et al* (2012) salah satu mata pelajaran disekolah yaitu biologi didalam Kurikulum dan

silabusnya dirancang untuk menciptakan siswa yang berorientasi ilmu pengetahuanserta teknologi dan komponen penting yang terkandung dalam mata pelajaran biologi meliputi aspek melakukan eksperimen. Praktikum merupakan salah satu kegiatan laboratorium yang sangat berperan dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar biologi. Menurut Anggraeni (2013), Nuada dan Harahap (2015) menyatakan bahwa praktikum memungkinkan siswa mempelajari biologi melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses-proses, melatih ketrampilan berfikir ilmiah, menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, serta menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah. Latihan laboratorium menurut Fleming (2001) memungkinkan siswa untuk secara aktif berpartisipasi dalam belajar dan memberikan metode pembelajaran alternatif bagi siswa kinestetik yang tidak belajar dengan baik dari sekolah saja.

Ada 2 macam laboratorium yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi menurut Quddus *dkk* (2016) yaitu laboratorium nyata (riil) dan laboratorium virtual. Laboratorium riil digunakan untuk menggambarkan laboratorium yang bentuknya nyata, yaitu suatu tempat yang didalamnya terdapat semua alat dan bahan yang benar-benar nyata untuk digunakan sebagai keperluan kegiatan praktikum. Sementara laboratorium virtual menurut Sunarno (2009) adalah salah satu produk inovasi mediapembelajaran berbasis komputer dan teknologi dapat diterapkan di sekolah yangtelah menerapkan teknologi informasi (IT) dalam proses pembelajarannya dan penggunaan laboratorium virtualdapat menuntut siswa mempunyai sikapilmiah dalam menemukan konsep tanpa bekerja di laboratorium nyata (riil).

Saat siswa memulai proses melakukan praktikum di laboratorium nyata (riil), mereka harus menghadapi beberapa kendala seperti keamanan, waktu dan biaya (Breakey *et al*, 2008; Muhamad *et al*, 2010, Scheckler, 2003; Tuysuz, 2010; Yeni, 2015; Yuniarti, 2012). Laboratorium virtual lebih murah dan aman serta sangat cocok digunakanoleh siswa yang memiliki gaya belajar visual karena siswa dapat mengeksplorasilaboratorium virtualdengan fleksibel sesuai kecepatan dan kebutuhannya (Dobrzanki & Honysz 2010). Laboratorium virtual (VL) juga memungkinkansiswa untuk ikut serta dalam kegiatan yang tidak tersedia di

laboratorium. Laboratorium virtual dianggap sebagai strategi pengajaran baru yang lebih murah, mudah dan bisa menarik perhatian siswa dalam proses pembelajaran. Dilaporkan bahwa beberapa guru biologi menggunakan TIK di laboratorium, yang diakui sebagai landasan pengajaran sains (Špernjak & Šorgo, 2010). Kendala yang dihadapi oleh guru saat berurusan dengan melakukan eksperimen dalam pengajaran mereka tentang subjek. Kendala ini termasuk kurangnya pasokan larutan kimia dan kerusakan alat laboratorium. Karena itu, asisten laboratorium atau teknisi perlu dipanggil dan itu menghabiskan waktu (Muhamad, 2012). Jika fasilitasnya tersedia, dalam banyak kasus, seorang siswa mungkin akan menjadi penonton dalam melakukan eksperimen, karena ia berada dalam kelompok besar. Siswa tidak bebas melakukan eksperimen sesuai jadwal mereka sendiri, karena waktu untuk eksperimen mungkin terbatas pada jam belajar biasa (Tiwari & Singh, 2011)

Hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Lubuk Pakam, menunjukkan bahwa dari 8 guru yang ada di sekolah ini seluruhnya menyatakan bahwa waktu, keamanan dan biaya menjadi hambatan dalam melakukan praktikum di laboratorium. Contohnya saja tidak adanya sarana dan prasarana pendukung keamanan di dalam laboratorium riil, waktu untuk praktikum lama dan untuk mengendalikan siswa untuk praktikum sudah memakan waktu yang tidak sedikit. Biaya pembelian peralatan yang mahal dan zat-zat kimia untuk uji coba dalam praktikum yang sering habis serta harganya yang mahal. Karena kendala ini, beberapa topik dalam biologi dimana praktikumlah yang memegang peranan penting dalam topik tersebut belum pernah dilakukan di sekolah, maka dalam hal ini perlunya sebuah alat bantu pengajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi yang memudahkan dalam kegiatan praktikum.

Di SMAN 1 Lubuk Pakam memiliki sarana komputer yang lengkap dan juga memiliki *in focus* di seluruh ruangan kelasnya dan jaringan internet dapat dinikmati oleh seluruh siswa maupun guru di sekolah ini, maka hal ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan teknologi virtual. Saat melakukan observasi di sekolah ini, teknologi virtual belum banyak diketahui oleh siswa dan guru. Fasilitas seperti *in focus* dan laptop digunakan untuk presentasi kelompok tetapi teknologi virtual belum pernah digunakan. Dari hasil observasi di SMAN 1 Lubuk

Pakam, dari 35 siswa 32 diantaranya setuju apabila adanya pengembangan laboratorium virtual untuk pembelajaran biologi dan 7 guru juga menyatakan setuju. Di sekolah ini siswa diperbolehkan membawa handphone sebagai media pembelajaran, handphone merupakan salah satu teknologi mobile yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran dengan laboratorium virtual.

Penelitian yang dilakukan oleh Widi, *dkk* (2015) yaitu tingkat validitas laboratorium virtual dari seluruh ahli menyatakan bahwa laboratorium virtual masuk dalam kategori sangat baik sehingga sudah siap untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran sebenarnya. Hasil uji coba laboratorium virtual dalam meningkatkan motivasi belajar siswa menyatakan bahwa laboratorium virtual berpengaruh secara signifikan ($p=0,0000$) terhadap motivasi belajar siswa SMANegeri 2 Bondowoso dengan peningkatan motivasi belajar siswa sebesar 43,32% dan yang dilakukan oleh Endah (2015) Pembelajaran dengan virtual lab biologi berorientasi karakter dapat mendorong peserta didik untuk lebih tertarik pada materi yang diajarkan serta terinternalisasinya nilai-nilai karakter seperti kedisiplinan dan bekerjasama, namun belum secara signifikan mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Flowers (2011), yang menyatakan bahwa dalam 20 tahun terakhir pendidikan jarak jauh online telah menjadi alat andragogi yang berharga. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih memilih untuk menggunakan laboratorium virtual dibandingkan dengan laboratorium tradisional (misalnya, tatap muka). Data juga menunjukkan bahwa siswa merasakan peningkatan pembelajaran yang lebih tinggi sebagai hasil partisipasi dalam laboratorium virtual dibandingkan dengan laboratorium tangan tradisional.

Ada beberapa materi biologi yang masih abstrak dan dapat memanfaatkan laboratorium virtual dalam pembelajarannya. Pada materi ekosistem, ada 1 sub materi yang masih sulit untuk dijelaskan oleh guru dalam membelajarkannya di kelas. Hasil observasi di SMAN 1 Lubuk Pakam dari 6 guru, seluruhnya menyatakan bahwa sub materi biogeokimia adalah yang merupakan materi paling sulit untuk dijelaskan ke siswa. Begitu juga ketika angket diberikan ke 35 siswa dengan tingkatan kelas yang sama, 29 siswa merasa sub materi biogeokimia

merupakan sub materi ekosistem yang sulit dan sangat sulit dan hanya 6 siswa yang menjawab mudah dan sangat mudah untuk dipelajari.

Untuk mengatasi permasalahan diatas perlunya strategi dan metode pembelajaran yang tepat. Dalam memilih strategi dan metode pembelajaran yang tepat guru harus memperhatikan kondisi siswa, sifat materi bahan ajar, dan fasilitas media yang tersedia. Ada banyak pilihan pembelajaran inovatif untuk membelajarkan yang bersifat abstrak, antara lain metode eksperimen, demonstrasi, problem based learning, inkuiri, CTL, *peer tutoring*, jigsaw, STAD, TGT, dll (Aprilia, 2011;25). *ProblemBased learning* (PBL) adalah pendekatan yang merangsang siswa untuk belajar melalui keterlibatan dalam masalah nyata. Jadi, elemen penting dari *Problem Based Learning* "PBL" bekerja dengan isu dunia nyata, kolaborasi rekan kerja, dengan fokus pada pertanyaan kritis yang mbingkai isu tersebut (Bidokht, 2011). Penerapan pembelajaran berbasis masalah aktif merupakan model pembelajaran yang memberi pengaruh positif terhadap prestasi akademik siswa dan sikap mereka terhadap mata pelajaran sains. Juga ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran aktif berbasis masalah mempengaruhi perkembangan konseptual siswa secara positif dan membuat kesalahpahaman mereka pada tingkat terendah (Akinoglu, 2006). Menurut Muhamad *et al*(2012), teknologi virtual umumnya serta pendekatan Pembelajaran Berbasis Skenario secara khusus, ketika diintegrasikan ke dalam sistem untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran, telah terbukti menjadi alat yang menjanjikan untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan dalam sains.

Bukan hanya metode pembelajaran yang perlu diperhatikan dalam mencapai keberhasilan pembelajaran biologi, faktor internal yang ada dalam diri siswa juga harus diperhatikan seperti kemampuan berpikir siswa, motivasi belajar, gaya belajar, keterampilan siswa, sikap siswa, dan lain-lain. *Problem based learning* (PBL) sebagai salah satu model pembelajaran memiliki ciri khas yaitu selalu dimulai dan berpusat pada masalah. Di dalam PBL para siswa dapat bekerja di dalam kelompok-kelompok kecil dan harus mengidentifikasi apa yang mereka ketahui serta apa yang mereka tidak ketahui dan harus memiliki kemampuan untuk memecahkan suatu masalah (Fatimah, 2012). Pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*) dapat juga menggali kemampuan berpikir

kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran serta melatih berpikir tingkat tinggi (Kusumaningtias *dkk*, 2013). Menurut Rusnayati (2011) upaya pengembangan keterampilan proses dapat dilakukan dengan melakukan proses pembelajaran yang di dalamnya terdapat kegiatan yang berorientasi pada pemecahan masalah.

Mengacu pada beberapa permasalahan diatas perlunya pengembangan media laboratorium virtual biologi berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan proses sains pada sub materi daur biogeokimia.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang ditulis penulis di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi seperti pemanfaatan teknologi mobile semakin pesat, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal didalam pendidikan.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk praktikum cukup banyak dan belum dikelola dengan baik saat praktikum.
3. Kurangnya keamanan dilaboratorium dan biaya yang sangat banyak dibutuhkan dalam melakukan praktikum dilaboratorium
4. Proses belajar mengajar yang lebih banyak presentasi dibandingkan dengan praktikum.
5. Sub materi biogeokimia dalam ekosistem merupakan pelajaran yang masih sulit dijelaskan dan sulit diterima oleh siswa.
6. Kurangnya kegiatan praktikum pada sub materi biogeokimia.
7. Pemilihan pendekatan dan metode pembelajaran yang belum tepat, kreatif dan inovatif. Salah satu metode pembelajaran yang belum banyak digunakan dalam kegiatan praktikum adalah *Problem Based Learning*.
8. Fasilitas yang ada disekolah belum sepenuhnya dimanfaatkan seperti *in focus*, laboratorium komputer dan juga jaringan internet.
9. Kurangnya keterampilan proses sains karena praktikum jarang dilakukan.

10. Kurangnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan suatu masalah didalam proses pembelajaran.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan terarah maka pada penelitian ini masalah dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Media yang akan dikembangkan adalah media laboratorium virtual
2. Model yang digunakan adalah pembelajaran berbasis masalah (*Poblem Based Learning*)
3. Materi dibatasi hanya mengenai daur Biogeokimia
4. Kemampuan berpikir kritis dalam hal ini menggunakan referensi Cornell dengan menggunakan instrument test

1.4 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah tingkat kelayakan laboratorium virtual berbasis masalah pada sub materi ekosistem daur biogeokimia yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli desain media, dan ahli instruksional dan ahli teknologi virtual?
2. Bagaimana tanggapan siswa dan guru terhadap pengembangan laboratorium virtual berbasis pemecahan masalah pada sub materi ekosistem daur biogeokimia?
3. Bagaimana efektifitas laboratorium virtual berbasis pemecahan masalah pada sub materi ekosistem daur biogeokimia yang dikembangkan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di SMAN 1 Lubuk Pakam?
4. Bagaimana efektifitas laboratorium virtual berbasis pemecahan masalah pada sub materi ekosistem daur biogeokimia yang dikembangkan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa di SMAN 1 Lubuk Pakam?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah, untuk mengetahui :

1. Kelayakan pengembangan laboratorium virtual berbasis pemecahan masalah pada sub materi daur biogeokimia berdasarkan penilaian ahli materi, ahli desain media, dan ahli instruksional dan ahli teknologi virtual.
2. Kelayakan pengembangan laboratorium virtual berbasis pemecahan masalah pada sub materi daur biogeokimia berdasarkan penilaian siswa dan guru.
3. Peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis masalah pada sub materi daur biogeokimia di SMAN 1 Lubuk Pakam
4. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis masalah pada sub materi daur biogeokimia di SMAN 1 Lubuk Pakam

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas dapat diperoleh manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar Biologi yang berbasis pemecahan masalah
 - b. Sumbangan pemikiran dan referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan secara lebih mendalam tentang pengembangan laboratorium virtual Biologi yang berbasis pemecahan masalah.
2. Manfaat Praktis

Dari hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan alat alternatif pendukung dalam pembelajaran biologi sub materi daur biogeokimia kelas X SMA/MA