

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 merupakan era digital yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi dan informasi. Perkembangan teknologi dan informasi ini mempengaruhi segala aspek kehidupan, tak terkecuali bidang pendidikan, dimana teknologi menjadi bagian yang integral dengan kehidupan pebelajar. Pesatnya perkembangan zaman ini juga berbanding lurus dengan perkembangan masalah-masalah yang dihadapi, dimana masalah-masalah yang timbul menjadi semakin kompleks dan diperlukan sumber daya manusia yang mampu menghadapi masalah-masalah tersebut. Oleh karena itu, pendidikan pada abad ini dituntut untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas unggul yang mampu menghadapi tantangan global abad 21.

Pendidikan di Indonesia salah satunya jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) bertanggungjawab untuk mencetak lulusan yang mempunyai sumber daya manusia berkualitas yang nantinya mampu menjawab tantangan zaman. Akibatnya, pendidikan pada abad ini menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*) (Trilling & Fadel, 2009: 48).

Salah satu isu vital pendidikan pada abad 21 ini adalah mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) peserta didik. Berdasarkan hasil PISA tahun 2015 dalam bidang sains, Indonesia mendapatkan skor 403 poin dari skor rata-rata internasional sebesar 493 poin. PISA ini merupakan tes yang menunjukkan tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Berdasarkan skor tersebut, menunjukkan bahwa kemampuan *High Order Thinking* (HOT) peserta didik masih dalam kategori rendah dan perlu perbaikan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah meningkatkan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan HOT peserta didik. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Asri Widowati (2010: 2) yang menyatakan bahwa tantangan masa depan menuntut pembelajaran yang lebih mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis (*high order of thinking*).

Salah satu mata pelajaran yang esensial di sekolah menengah pertama yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam beserta permasalahannya. Pembelajaran IPA memiliki potensi untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hal ini dikarenakan pada hakikatnya, IPA adalah sebagai *a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge*, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat (Chiapetta & Koballa, 2010: 105). Dalam pembelajaran IPA sendiri, kemampuan berpikir tingkat tinggi ini termasuk dalam hakikat IPA yaitu sebagai *a way of thinking*.

Salah satu kemampuan *high order thinking* yang dituntut untuk diasah pada abad 21 adalah kemampuan analisis. Hal ini sejalan dengan Areesophonpichet (2013: 2) yang menyatakan bahwa kemampuan analisis menjadi salah satu kemampuan penting yang harus dikuasai oleh peserta didik di abad 21, khususnya pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Kemampuan analisis ini perlu diasah agar peserta didik meningkatkan “*high order thinking*” mereka, sehingga peserta didik dapat meningkatkan kualitas diri mereka sendiri, membangun inovasi sendiri dan menjadi pemimpin yang efektif di masyarakat. Oleh karena itu, kemampuan analisis dianggap sebagai salah satu kemampuan yang penting untuk lulusan. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan analisis ini masih belum terasah.

Berdasarkan hasil observasi di kelas VIII D SMP N 2 Bambanglipuro, ketika guru menghadapkan peserta didik dengan suatu permasalahan, sebagian besar peserta didik belum dapat mengaitkan permasalahan tersebut dengan teori dan hanya menjawab secara spontan. Peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori untuk menjelaskan fakta/peristiwa yang ada kehidupan sehari-hari dan kesulitan memberikan contoh nyata dari aplikasi teori ke kehidupan nyata. Selain itu, sebagian besar peserta didik juga belum bisa membuat hipotesis maupun membuat kesimpulan dari suatu permasalahan yang ada. Ketika guru memberikan pertanyaan, hanya ada beberapa peserta didik yang aktif menjawab dan terkadang guru harus menunjuk peserta didik untuk menjawab pertanyaan. Soal-soal latihan yang diberikan hanya sebatas *copy book*, hanya dimodifikasi pada angka saja dan

belum diarahkan untuk mengembangkan pencapaian *high order thinking* salah satunya kemampuan analisis peserta didik. Proses pembelajaran tersebut menunjukkan bahwa guru hanya terfokus pada pencapaian tingkatan taksonomi C1-C3 saja. Berdasarkan fakta-fakta tersebut, dapat dikatakan bahwa kemampuan HOTS peserta didik salah satunya kemampuan analisis masih belum terlatih secara optimal, padahal kemampuan analisis merupakan salah satu “*high order thinking*” yang dituntut untuk di abad 21.

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA di kelas VIII D yang dilaksanakan di SMP N 2 Bambanglipuro masih didominasi oleh guru, dimana guru kurang memberi kesempatan peserta didik untuk melakukan diskusi dan berperan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Proses pembelajaran yang berlangsung belum memperhatikan metode ilmiah/proses ilmiah yang harus dipahami oleh peserta didik secara sistematis dalam memecahkan suatu masalah, melainkan selama mengajar guru selalu menggunakan metode ceramah. Guru dan buku teks masih menjadi sumber informasi utama bagi peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA yang berlangsung belum dilakukan secara utuh dan bermakna karena selama proses pembelajaran peserta didik belum diberi kesempatan lebih banyak untuk berperan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Hal ini berarti bahwa pembelajaran IPA yang ada di SMP N 2 Bambanglipuro ini masih berfokus pada pencapaian produk saja (*a body of knowledge*) dan belum memperhatikan hakikat IPA yang lain.

Salah satu pendekatan yang cocok untuk pengembangan kemampuan HOTS peserta didik khususnya kemampuan analisis adalah pendekatan inkuiri. Pendekatan inkuiri cocok untuk mengembangkan kemampuan analisis dikarenakan pada setiap tahapan inkuiri sebenarnya menuntut peserta didik untuk berpikir analisis. Pendekatan inkuiri juga dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara aktif dimana pendekatan ini memberi kesempatan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui proses berpikir yang sistematis. Kegiatan perumusan pengetahuan melalui proses-proses ilmiah sangat penting dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Pendekatan inkuiri ini sangat cocok bila diterapkan dalam pembelajaran IPA. Friedel et. al. (2008: 72) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dapat memfasilitasi peserta didik berpikir tingkat tinggi untuk mengembangkan suatu proses pemahaman prinsip dan konsep. Selain itu, pendekatan inkuiri ini juga memfasilitasi hakikat IPA yang bukan hanya sebagai produk melainkan juga sebagai proses (*a way of investigating*). Ini berarti bahwa pembelajaran IPA dengan pendekatan inkuiri mempunyai potensi besar untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Pendekatan inkuiri dalam pembelajaran IPA biasanya dilakukan dalam bentuk kegiatan eksperimen di laboratorium. Kegiatan eksperimen merupakan kegiatan yang sangat penting dalam mata pelajaran IPA. Namun kenyataan di lapangan, banyak kendala yang dialami guru untuk memaksimalkan kegiatan eksperimen yakni dikarenakan keterbatasan waktu,

alat, maupun keterbatasan untuk mengkonfirmasi ulang hasil yang diperoleh peserta didik saat melakukan kegiatan eksperimen. Hal ini juga dialami oleh guru IPA di SMP N 2 Bambanglipuro. Selain itu, fakta lain yang ditemukan yaitu jumlah alat yang tersedia di laboratorium IPA SMP N 2 Bambanglipuro terbatas dan banyak yang tidak terawat sehingga ketika melakukan kegiatan eksperimen, peserta didik harus saling bergantian.

Permasalahan-permasalahan tersebut sebenarnya dapat diatasi dengan adanya suatu media pembelajaran yang tepat. Salah satu media pembelajaran yang dapat dipilih adalah pembelajaran berbasis komputer. Dengan penggunaan media pembelajaran berbasis komputer ini mempunyai banyak keunggulan, diantaranya dapat digunakan untuk memvisualisasikan hal yang bersifat abstrak, dapat memvisualisasikan alat dan bahan yang tidak ada dalam laboratorium nyata, mengatasi masalah waktu, serta lebih efisien karena bisa digunakan secara berulang-ulang.

Penggunaan media berbasis komputer ini sebenarnya juga telah didukung dengan fasilitas sekolah. Berdasarkan hasil observasi di SMP N 2 Bambanglipuro, diketahui bahwa sekolah mempunyai tiga laboratorium komputer dan pada setiap kelasnya telah dilengkapi dengan LCD dan proyektor. Namun, pemanfaatan fasilitas tersebut dalam pembelajaran IPA masih belum optimal. Berdasarkan wawancara dengan guru, didapatkan informasi bahwa hanya guru IPA tertentu saja yang terkadang menggunakan laboratorium komputer untuk pembelajaran IPA dan sebagian besar laboratorium komputer biasanya dipakai untuk pembelajaran TIK. Fakta lain

yang diketahui adalah pemanfaatan LCD yang ada dikelas baru sebatas penayangan *slide power point* dan video saja dan belum dioptimalkan untuk pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, termasuk kemampuan analisis. Hal ini kurang sejalan dengan tuntutan pada era digital ini dimana pendidikan pada era ini dituntut untuk bertransformasi agar pembelajaran diintegrasikan dengan teknologi dan informasi.

Berdasarkan pemaparan beberapa masalah yang ada di SMP N 2 Bambanglipuro, diketahui bahwa kemampuan analisis peserta didik dalam pembelajaran IPA masih belum terlatih secara optimal. Hal tersebut mendorong dilakukannya pengembangan media pembelajaran berbasis komputer yang dapat membantu guru yang kesulitan melakukan kegiatan inkuiri dan kegiatan eksperimen untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik. Salah satu jenis media pembelajaran berbasis komputer yang dapat digunakan untuk memfasilitasi kegiatan eksperimen adalah *virtual laboratory*. *Virtual laboratory* merupakan media interaktif dimana peserta didik dapat melakukan simulasi kegiatan praktikum layaknya di laboratorium. Penggunaan *virtual laboratory* ini dapat menjadi alternatif untuk melakukan kegiatan inkuiri. Kelebihan dari *virtual laboratory* diantaranya adalah dapat mengatasi keterbatasan sarana, alat dan bahan yang ada di laboratorium, dapat mengatasi keterbatasan waktu pembelajaran, dapat memvisualisasikan materi yang abstrak, serta dapat mengatasi resiko bahaya yang dapat timbul saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.

Pemilihan *virtual laboratory* sebagai produk yang akan dikembangkan disesuaikan dengan karakteristik materi “Transportasi Air pada Tumbuhan” yang digunakan dalam penelitian ini. Proses penyerapan air pada tumbuhan terjadi secara molekuler dan sulit diamati secara langsung dengan panca indra karena terjadi di dalam sel tumbuhan sehingga sifatnya abstrak. Akan tetapi, proses tersebut dapat disimulasikan dalam media yang dikembangkan. Selain itu, berdasarkan analisis tujuan pembelajaran, pada materi ini memerlukan kegiatan eksperimen di laboratorium. Namun, berdasarkan wawancara dengan guru IPA di SMP N 2 Bambanglipuro, selama beberapa tahun ini jarang dilakukan kegiatan eksperimen di laboratorium untuk membelajarkan materi ini. Hal ini dikarenakan, guru mengalami kesulitan untuk menyiapkan alat dan bahan diperlukan dalam melakukan kegiatan eksperimen maupun dikarenakan terbatasnya waktu untuk melakukan kegiatan eksperimen. Oleh karena itu, materi ini memerlukan suatu media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan proses pengangkutan air pada tumbuhan serta memfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan laboratorium yang berupa *virtual laboratory*.

Pengembangan media pembelajaran berupa *virtual laboratory* IPA ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik dengan menekankan proses pemerolehan pengetahuan peserta didik melalui kegiatan eksperimen yang dilakukan secara virtual. Selain itu, pengembangan *virtual laboratory* ini bertujuan untuk memanfaatkan fasilitas dan teknologi yang ada di sekolah terutama fasilitas laboratorium komputer. *Virtual laboratory*

diharapkan dapat menstimulasi peserta didik berpikir tentang kegiatan laboratorium *real* melalui layar komputer dengan suatu penggambaran visual dan fungsi-fungsi alat serta prosedur kerja dengan mempergunakan teknologi multimedia modern. Untuk mendukung hal tersebut, pengembangan *virtual laboratory* IPA yang akan dikembangkan adalah *virtual laboratory* dengan pendekatan inkuiri. Pendekatan inkuiri yang dipilih adalah inkuiri terbimbing bukan inkuiri secara utuh. Hal ini dikarenakan peserta didik belum terbiasa melakukan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri. Dengan demikian, masih perlu adanya bimbingan, arahan, atau petunjuk guru kepada peserta didik selama pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti terdorong untuk melakukan pembelajaran dengan menggunakan *virtual laboratory* IPA yang berbasis inkuiri terbimbing untuk materi transportasi air pada tumbuhan. Dari pembelajaran dengan *virtual laboratory* ini, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan *high order thinking* peserta didik khususnya kemampuan berpikir analisisnya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengambil judul “Pengembangan *Virtual Laboratory* IPA Berpendekatan Inkuiri Terbimbing Materi Transportasi Air pada Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Peserta Didik Kelas VIII SMP”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kemampuan analisis peserta didik dalam pembelajaran IPA belum terlatih secara optimal padahal kemampuan analisis merupakan salah satu “*high order thinking*” yang dituntut untuk diasah di abad 21.
2. Proses pembelajaran IPA yang berlangsung di kelas belum bisa mengaktifkan peserta didik padahal pembelajaran IPA dituntut untuk mengaktifkan dan melibatkan peserta didik (*student centered learning*).
3. Proses pembelajaran IPA yang berlangsung belum menerapkan pendekatan inkuiri untuk memecahkan suatu permasalahan atas fenomena yang ada di lingkungan peserta didik padahal dengan kegiatan inkuiri berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik.
4. Kegiatan eksperimen di laboratorium merupakan kegiatan penting dalam IPA, namun pada praktiknya guru masih mengalami kesulitan dalam melaksanakan kegiatan ini.
5. Penggunaan fasilitas laboratorium komputer dan teknologi dalam pembelajaran IPA belum optimal padahal pendidikan di era digital ini dituntut untuk bertransformasi agar pembelajaran diintegrasikan dengan teknologi dan informasi.
6. Beberapa objek pembelajaran IPA dalam IPA tidak dapat diamati secara langsung sehingga memerlukan media pembelajaran, tetapi media pembelajaran yang dibutuhkan masih kurang tersedia.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah nomor 1, 3, 4, 5 dan 6 maka penelitian ini difokuskan pada:

Pengembangan *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik. Materi yang diambil yaitu “Transportasi Air pada Tumbuhan” untuk peserta didik SMP kelas VIII.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah kelayakan media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik menurut dosen ahli dan guru IPA?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan yang dikembangkan?
3. Berapakah peningkatan kemampuan analisis peserta didik kelas VIII setelah menggunakan media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kelayakan media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik menurut dosen ahli dan guru IPA.
2. Mengetahui respon peserta didik terhadap media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan yang dikembangkan.
3. Mengetahui peningkatan kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan.

F. Spesifikasi Produk dan Keterbatasan Penembangan

1. Spesifikasi produk

Spesifikasi produk yang akan dibuat dalam penelitian ini adalah media pembelajaran. Media pembelajaran yang dibuat adalah media pembelajaran berbasis komputer, dimana pembuatannya menggunakan *adobe flash CS6*, yang berbentuk *virtual laboratory*. *Software adobe flash CS6* dipilih karena dapat digunakan untuk membuat animasi, memasukkan video, suara, gambar serta simulasi kegiatan eksperimen dengan menggunakan *action script 3.0*.

Virtual laboratory yang dibuat menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing, mengacu pada Kurikulum 2006 (KTSP), namun juga dapat digunakan untuk Kurikulum 2013, serta disajikan secara interaktif dengan animasi modern. Penyajian *virtual laboratory* ini terdiri dari *cover*, halaman *log in*, menu petunjuk, menu kompetensi, menu materi, menu orientasi, menu eksperimen 1, menu eksperimen 2, dan terakhir adalah menu profil. Kelebihan media ini dibandingkan dengan media *virtual laboratory* yang telah ada adalah dikarenakan pada media ini terfokus untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik, sehingga di dalam media ini termuat indikator-indikator kemampuan analisis. Indikator kemampuan analisis yang termuat meliputi membedakan hal relevan dan tidak relevan, mengorganisasikan penyelesaian masalah, menghubungkan antar gejala/fakta untuk pemecahan masalah. Materi yang dipilih dalam media ini adalah materi Transportasi Air pada Tumbuhan yang proses kejadiannya terjadi secara molekuler.

Hasil produk *virtual laboratory* ini berupa *softfile* dengan format *exe*. Format *exe* ini kompatibel dan dapat dibuka disemua komputer dengan sistem operasi *windows* 32-bit yang didukung dengan adanya *adobe flash player 10* serta memiliki spesifikasi *hardware* minimal RAM 1 GB dan *processor* minimal *dual core*. Media pembelajaran ini dapat digunakan dimana saja, kapan saja, baik untuk belajar di kelas maupun belajar mandiri di rumah.

Pada kegiatan eksperimen pertama, peserta didik diajak untuk menyelidiki pengaruh ukuran batang terhadap kecepatan naiknya air pada tumbuhan, sedangkan pada kegiatan kedua peserta didik diajak untuk menyelidiki pengaruh adanya daun terhadap kecepatan naiknya air pada tumbuhan. Kedua kegiatan tersebut difokuskan untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik melalui media *virtual laboratory* yang dikembangkan.

2. Keterbatasan pengembangan

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu ada pada salah satu tahap dalam model 4-D yang digunakan yang meliputi tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*), dimana pada tahap penyebaran yang dilakukan hanya terbatas pada guru IPA di SMP N 2 Bambanglipuro.

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan pengetahuan mengenai pengembangan *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing yang dapat menjadi tambahan referensi dan menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi peserta didik

Memberikan pengalaman langsung pada peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran berupa *virtual laboratory* berpendekatan inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik, memudahkan peserta didik dalam memahami materi Transportasi Air pada Tumbuhan, serta menjadikan kegiatan pembelajaran lebih variatif sehingga peserta didik tidak cepat bosan.

b. Bagi guru

Memberikan alternatif pemilihan media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di kelas pada Kurikulum KTSP maupun Kurikulum 2013.

c. Bagi peneliti

Melatih kemampuan pengembangan media pembelajaran dan kemampuan pedagogik peneliti, serta melatih kemampuan dalam melakukan penelitian.

H. Definisi Istilah

1. Pendekatan Inkuiri Terbimbing

Pendekatan inkuiri terbimbing merupakan suatu pendekatan dimana dalam pelaksanaannya memerlukan bimbingan guru yang membelajarkan peserta didik untuk berproses secara aktif dalam

melakukan proses-proses ilmiah maupun dalam berpikir untuk menemukan dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui langkah-langkah orientasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

2. *Virtual Laboratory*

Virtual laboratory merupakan suatu media pembelajaran berbasis komputer berbentuk simulasi kegiatan laboratorium yang dapat memvisualisasikan hal yang sulit diamati secara langsung dalam kegiatan eksperimen riil dan dapat mengatasi kekurangan yang ada pada kegiatan eksperimen riil. Adapun kualitas *virtual laboratory* yang baik yaitu dapat dilihat dari aspek pembelajaran, aspek materi, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual.

3. Kemampuan Analisis

Kemampuan analisis merupakan kemampuan menguraikan suatu materi menjadi suatu bagian-bagian yang lebih rinci dan menjelaskan keterkaitan atau hubungan antarbagian tersebut. Dalam penelitian ini, kemampuan analisis yang dimaksud meliputi: membedakan hal relevan dan tidak, mengorganisasikan penyelesaian masalah, menghubungkan antar gejala/fakta untuk pemecahan masalah.