

PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* IPA BERPENDEKATAN INKUIRI TERBIMBING MATERI TRANSPORTASI AIR PADA TUMBUHAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS PESERTA DIDIK KELAS VIII SMP

DEVELOPMENT OF VIRTUAL SCIENCE LABORATORY USING GUIDED INQUIRY APPROACH FOCUSING ON PLANT'S WATER TRANSPORTATION ISSUES TO IMPROVE ANALYTICAL ABILITY OF GRADE 8 JUNIOR HIGH SCHOOL

Oleh : ¹Annisa Fitri Sholikhah; ² Asri Widowati, M.Pd.; ³Widodo Setiyo Wibowo, M.Pd.
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
Email : anfameow@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: (1) kelayakan *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik menurut dosen ahli dan guru IPA, (2) respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan, dan (3) peningkatan kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing. Penelitian ini merupakan penelitian R&D dengan menggunakan model pengembangan 4D. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar penilaian *virtual laboratory* IPA oleh dosen ahli dan guru IPA, angket respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA, soal *pretest-posttest* dan lembar kerja peserta didik untuk mengetahui peningkatan kemampuan analisis peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan dinyatakan layak oleh dosen ahli dan guru IPA dengan kategori sangat baik (A), (2) peserta didik memberikan respon yang sangat baik dengan nilai A, dan (3) peningkatan kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing berdasarkan perhitungan *N-gain score* sebesar 0,72 dengan kategori sangat baik.

Kata kunci : *virtual laboratory*, pendekatan inkuiri terbimbing, kemampuan analisis.

Abstract

This research was conducted to: (1) determine the eligibility of virtual science laboratory using guided inquiry approach focusing on plant's water transportation issues based on expert lecturers and science teachers, (2) perceive student's response toward virtual science laboratory using guided inquiry approach focusing on plant's water transportation issues, and (3) obtain the improvement of analytical ability of students after using virtual science laboratory using guided inquiry approach focusing on plant's water transportation issues. This study was R&D with 4D models. Instrument used in this study is validation sheet of eligibility of expert lecturers and science teachers, student's response questionnaire form, pre-test and post-test also student work sheet to obtain the improvement of analytical ability of student. The result of this study shown that: (1) virtual science laboratory using guided inquiry approach focusing on plant's water transportation issues is eligible declared by expert lecturers and science teachers and categorized as very good (A), (2) student's response to virtual science laboratory is highly positive valued by A, and (3) improvement of student's analytical ability after using virtual science laboratory using guided inquiry approach is very high with N-gain score of 0,72.

Keywords : *virtual laboratory, guided inquiry approach, analytical ability.*

PENDAHULUAN

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. 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 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 untuk 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. 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 salah satunya kemampuan analisis. 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.

Hasil observasi pembelajaran IPA di kelas VIII D SMP N 2 Bambanglipuro menunjukkan bahwa kemampuan analisis peserta didik masih belum terlatih secara optimal. Pembelajaran di sekolah masih berorientasi untuk mencapai C1-C3. Selain

itu, kegiatan pembelajaran juga masih didominasi oleh guru, sehingga mengakibatkan peserta didik cenderung pasif dan tidak dapat mengembangkan kemampuan analisisnya.

Salah satu pendekatan yang cocok untuk pengembangan kemampuan HOT 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 ini sangat cocok bila diterapkan dalam pembelajaran IPA. Pendekatan inkuiri dalam pembelajaran IPA biasanya dilakukan dalam bentuk kegiatan eksperimen di laboratorium. 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.

Permasalahan-permasalahan tersebut sebenarnya dapat diatasi dengan adanya suatu media 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 pemaparan beberapa masalah yang ada di SMP N 2 Bambanglipuro, mendorong dilakukannya

pengembangan media pembelajaran berbasis komputer yang berupa *virtual laboratory*. 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. Berdasarkan analisis tujuan pembelajaran, pada materi ini memerlukan kegiatan eksperimen di laboratorium. Namun, selama beberapa tahun ini jarang dilakukan kegiatan eksperimen di laboratorium untuk membelajarkan materi 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 berupa *virtual laboratory*.

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 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”.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menerapkan 4D models sesuai dengan Thiagarajan & Semmel (1974: 5).

Prosedur



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan *Virtual Laboratory* (Modifikasi dari Thiagarajan, dkk. 1974: 6-9)

Desain Uji Coba

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *one group pretest* dan *posttest design*. Pola penelitian ini dapat diilustrasikan dalam Tabel 1.

| Pretest | Treatment | Posttest |
|----------------|-----------|----------------|
| O ₁ | X | O ₂ |

(Sumber: Sugiono, 2008: 111)

Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 tahun pelajaran 2016/2017 yaitu pada semester genap. Lokasi penelitian ini di SMP Negeri 2 Bambanglipuro.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis kelayakan *virtual laboratory* IPA

Analisis penilaian kelayakan *virtual laboratory* IPA dilakukan dengan menghitung rata-rata skor, kemudian dikonversi menjadi skala lima yang tersaji pada Tabel 2

Tabel 2. Konversi Skor Skala Lima

| No | Rentang Skor | Nilai | Kategori |
|----|--|-------|---------------|
| 1 | $X > \bar{X}_i + 1,8 \text{ sbi}$ | A | Sangat baik |
| 2 | $\bar{X}_i + 0,60 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}_i + 1,80 \text{ sbi}$ | B | Baik |
| 3 | $\bar{X}_i - 0,60 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}_i + 0,60 \text{ sbi}$ | C | Cukup |
| 4 | $\bar{X}_i - 1,80 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}_i - 0,60 \text{ sbi}$ | D | Kurang |
| 5 | $X \leq \bar{X}_i - 1,80 \text{ sbi}$ | E | Sangat kurang |

(Sumber: Eko Putro Widoyoko, 2009: 238)

Keterangan:

X = skor aktual skor yang dicapai

\bar{X}_i = rerata skor ideal ($\frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal))

sbi = simpangan baku skor ideal

$$= \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right) (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

2. Respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA

Analisis respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA dilakukan dengan menghitung rata-rata skor, kemudian dikonversi menjadi skala lima seperti pada Tabel 2.

3. Analisis kemampuan analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan dengan menghitung *N-gain score* dengan rumus sebagai berikut.

$$N\text{-gain score} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria peningkatan kemampuan analisis peserta didik dapat dilihat berdasarkan kriteria pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori *N-Gain Score*

| <i>N-Gain Score</i> | Kategori |
|---------------------|----------|
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

(Sumber: Hake, 1998: 65)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kelayakan *Virtual Laboratory* IPA

Kelayakan *virtual laboratory* IPA dilihat dari hasil penilaian dua dosen ahli dan guru IPA terhadap aspek pembelajaran, materi, rekayasa perangkat lunak, dan komunikasi visual. Adapun hasil penilaian kelayakan *virtual laboratory* dapat dilihat pada Gambar 2.

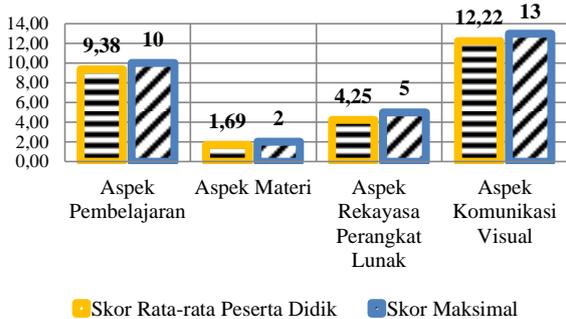


Gambar 2. Diagram Kelayakan Media *Virtual Laboratory* IPA oleh Dosen Ahli dan Guru IPA

Hasil penilaian oleh dosen ahli maupun guru IPA menunjukkan bahwa masing-masing komponen tersebut memperoleh nilai A atau dengan kategori sangat baik. Berdasarkan penilaian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi Transportasi Air pada Tumbuhan yang dikembangkan dikatakan telah layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Respon Peserta Didik terhadap *Virtual Laboratory* IPA

Aspek penilaian respon peserta didik terdiri dari aspek pembelajaran, materi, rekayasa perangkat lunak, dan komunikasi visual. Berikut ini hasil respon peserta didik.

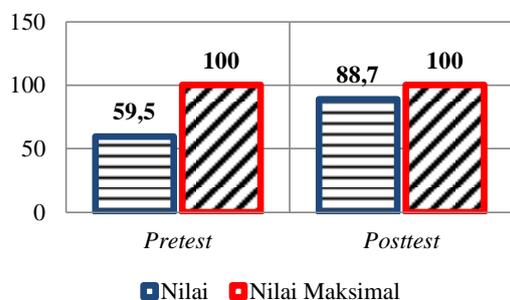


Gambar 3. Diagram Penilaian Peserta Didik

Berdasarkan hasil di atas, menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang sangat baik terhadap *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan

Peningkatan Kemampuan Analisis

Peningkatan kemampuan analisis dapat dilihat berdasarkan perhitungan hasil *pretest* dan *posttest* dengan *N-gain score*. Adapun hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. . Diagram Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Analialis Peserta Didik

Berdasarkan gambar tersebut, diketahui bahwa terdapat peningkatan pada hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Kemudian dari hasil tes ini, digunakan menghitung besarnya *N-gain score* peserta didik. Adapun dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa *N-gain score* peserta didik sebesar 0,72. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan analisis peserta didik termasuk dalam kategori yang tinggi. Dari hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa penggunaan media *virtual laboratory* berpendekatan inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik, terutama di SMP N 2 Bambanglipuro.

Adanya peningkatan hasil peningkatan kemampuan analisis peserta didik ini setelah menggunakan *virtual laboratory* IPA sesuai dengan Asri Widowati, Sabar Nurohman, dan

Didik Setyawarno (2016: 30) yang menyatakan bahwa *virtual laboratory* merupakan salah satu bentuk media pembelajaran berbantuan komputer, yang memungkinkan pembelajaran dapat memperoleh capaian berupa “*complex skills*” yang dibutuhkan di era global dan sekaligus dapat melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran, termasuk dalam hal keterampilan berpikir (*thinking skill*). Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil penelitian Brinson (2015: 218) yang menyatakan bahwa:

Student learning outcome achievement is equal or higher in Non Traditional Laboratory versus Traditional Laboratory across all learning outcome categories (knowledge and understanding, inquiry skills, practical skills, perception, analytical skills, and social and scientific communication).

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa *virtual laboratory* mengasah kemampuan *thinking skill* karena dapat memperkaya pengalaman belajar siswa selama menggunakan *virtual laboratory*.

Adanya pendekatan inkuiri dalam *virtual laboratory* memberikan peranan yang penting terhadap tingkat penguasaan berpikir tingkat tinggi salah satunya kemampuan analisis peserta didik. Hal ini dikarenakan pendekatan inkuiri melibatkan siswa secara aktif dan merangsang siswa untuk berpikir tingkat tinggi. 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. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil penelitian Pannasan & Prasart (2010: 254) yang menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri memiliki tingkat efektifitas yang sama dengan pembelajaran berbasis proyek, dengan menggunakan pembelajaran inkuiri ini mampu meningkatkan prestasi peserta didik dan kemampuan analisis.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan *virtual laboratory* IPA dapat disimpulkan beberapa hal yaitu: (1) *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing materi

Transportasi Air pada Tumbuhan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran oleh dosen ahli dan guru IPA dengan kategori sangat baik (A), (2) peserta didik memberikan respon yang sangat baik dengan nilai A, dan (3) peningkatan kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing berdasarkan perhitungan *N-gain score* sebesar 0,72 dengan kategori sangat baik.

Saran

Saran dari peneliti yaitu: (1) media *virtual laboratory* IPA didesain lebih baik lagi dengan dilengkapi dengan adanya *feedback* serta dilengkapi dengan halaman yang dapat terhubung dengan internet terutama pada bagian materi; (2) dilakukan pengembangan media *virtual laboratory* IPA pada materi lain yang bersifat abstrak, terjadi pada tingkat molekuler yang sulit diamati secara langsung; (3) penyebaran media *virtual laboratory* IPA dilakukan dalam lingkup yang lebih luas, sehingga produk pengembangan tersebut dapat digunakan oleh banyak orang dan menjadi lebih bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri Widowati, Sabar Nurohman, & Didik Setyawarno. (2016). *Pengembangan Virtual Laboratory IPA Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Thinking Skill Siswa SMP*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Areesophonpichet, S. (2013). *A Development of Analytical Thinking Skills of Graduate Students by using Concept Mapping*. Osaka: The Asian Conference on Education.
- Brinson, J. R. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. *Computers & Education*. 218-237. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.003>
- Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Friedel, C., Irani, T., Rudd, R., et al. (2008). Overtly Teaching Critical Thinking and Inquiry-Based Learning: a Comparison of Two Undergraduate Biotechnology Class. *Journal of Agricultural Education* [versi elektronik]. Volume 49, Number 1, pp. 72 - 84 , DOI: 10.5032/jae.2008.01072.
- Hake, R. R. (1998). *Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mecanics Test Data for Introductory Physics Courses*. Am. J. Phys, 64-74.
- Panasan, M., & Prasant, N. (2010). Learning Outcome of Project- Based and Inquiry- Based Learning Activities. *Jurnal of Social Science*, 252-255.
- Remziye, E., Yeter, S., Sevigiil, S., et al. (2011). The Effects of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students' Science Process Skills and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and education Policy (BJSEP)*, volume 5, Number 1, 2011. TURKEY: Uludag University.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendektan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. United States of America: Jossey-Bass.