

## PERBEDAAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA KONSEP SISTEM PERNAPASAN MANUSIA DI SMA NEGERI UNGGUL SIGLI

<sup>1</sup>Teuku Musreza Fonna, <sup>2</sup>Adlim dan <sup>3</sup>M. Ali S.

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Biologi PPs Universitas Syiah Kuala,

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Syiah Kuala, dan

<sup>3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

Email: teuku.putri@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran konvensional dan penggunaan media laboratorium virtual pada konsep sistem pernapasan manusia. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI semester dua berjumlah 50 orang siswa SMA yaitu 25 orang kelas XI.A dan 25 orang kelas XI.B di SMA Negeri Unggul Sigli Kabupaten Pidie. Pembelajaran di kelas eksperimen dilakukan dengan menggunakan media (*software*) virtual lab, sedangkan kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional dan masing-masing kelas digunakan model Pembelajaran Langsung. Efektifitas penerapan Laboratorium virtual terhadap keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan menggunakan tes berupa uraian yang dilakukan dengan uji-t (Independent Samples t-Test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa  $t_{hit.} 5,507 > t_{tab.} 2,011$ . Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan penerapan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep sistem pernapasan manusia.

**Kata Kunci:** Keterampilan Berpikir Kritis, Laboratorium Virtual, dan Sistem Pernapasan Manusia

### ABSTRACT

This research aims to determine the differences in critical thinking skills of students who taking conventional learning and virtual labs on the concept of the human breathing system. The method used is an experimental method by design *pretest-posttest control group design*. The research population is high school students at class XI in the second semester of school time. Two classes with 25 students each were chosen purposively for experiment and control class. The experimental classed was taught by using learning media of virtual laboratory software, while the control class was taught with conventional learning and both classes were applied the Direct Instruction Model. Pretest and posttest on critical thinking skills and cognitive learning outcomes of the students in both classes were compared and analyzed by using a test; essay and multiple-choice performed with t-test (Independent Samples t-Test). The results showed that there was significant improvement of critical thinking skills ( $t_{count} 5, 507 > t_{table} 2,011$ ) students that learned through media of virtual laboratory software. Thus, there is a significant difference in the application of virtual laboratory software on students' critical thinking skills on the concept of the human breathing system.

**Keywords:** Critical Thinking Skills, Virtual Laboratory, and The Human Breathing System

### PENDAHULUAN

P erkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi memberikan pengaruh yang cukup besar pada berbagai bidang, termasuk proses pembelajaran. Hampir semua aktivitas dan kegiatan pembelajaran saat ini mulai dilakukan dengan teknologi canggih yang sudah terkomputerisasi, bahkan praktikum pun kiranya dapat disimulasikan dengan piranti lunak komputer (*virtual laboratory*).

Laboratorium virtual merupakan alat dan bahan di laboratorium yang dapat dilihat secara maya berupa program (*software*) komputer yang dioperasikan dengan komputer sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium. Cobb, dkk. (2009) mengemukakan “*virtual laboratories may also provide opportunities for physically disabled students to*

*conduct experiments in a risk-free environment and benefit from experiential learning that is not always available to them in the real world'* [1].

Pada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi SMA se-Kabupaten Pidie yang berlangsung setiap sebulan sekali, terus mengarahkan guru-guru untuk selalu berinovasi dalam mengembangkan perangkat pembelajaran, media pembelajaran maupun menerapkan pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, dan menyenangkan (PAIKEM). Namun kenyataannya masih sedikit kalangan guru biologi di Kabupaten Pidie yang menerapkan pembelajaran yang inovatif, khususnya pemanfaatan laboratorium virtual sebagai media penunjang pembelajaran. Sebenarnya penggunaan laboratorium virtual dapat memudahkan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran maupun efektifitas dalam menuntaskan materi ajar. Disamping itu penggunaan laboratorium virtual juga akan menambah wawasan guru untuk pengembangan inovasi dalam kegiatan Musyawarah Guru mata Pelajaran (MGMP).

Sekolah Menengah Atas Negeri Unggul Sigli merupakan salah satu Sekolah Kriteria Mandiri (SKM) di Kabupaten Pidie, yang memiliki fasilitas sangat memadai. Sekolah ini memiliki guru biologi dan terus berusaha memenuhi indikator dari SKM. Hal ini didukung oleh hasil *field study* pada SMA Negeri Unggul Sigli tahun pembelajaran 2011/2012, menunjukkan bahwa hampir setiap peserta didik memiliki laptop/*notebook*, dan memiliki satu laboratorium komputer yang berfasilitas lengkap.

Namun demikian, SMA Negeri Unggul Sigli, masih kurang memberdayakan laboratorium virtual sebagai suatu media yang digunakan sebagai pengganti laboratorium nyata (*rill laboratory*) dan model pembelajaran konvensional berupa demonstrasi. Adapun media laboratorium virtual yang digunakan merupakan hasil modifikasi dari penulis berupa *software* yang dapat diakses melalui website di internet.

Materi sistem pernapasan manusia sangat pantas divirtualkan karena termasuk salah satu materi yang sulit dipahami, Pernyataan ini disebabkan (1) yang dipelajari adalah bagian di dalam tubuh manusia yang tidak dapat dilihat langsung, sehingga materi ini bersifat abstrak, (2) banyak istilah anatomi atau bahasa latin yang sebagian siswa kesulitan untuk menghafal.

Pembelajaran dengan *virtual laboratory* memungkinkan siswa lebih mandiri, dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan kemampuan mengkomunikasikan ide [2].

Beberapa penelitian tentang penggunaan Virtual Lab dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dan siswa S1 pada topik elektroforesis di Amerika Serikat telah dipublikasikan. Cunningham, dkk. (2006), menyatakan "Hasil pendidikan menggunakan Virtual lab dapat mendorong pembelajaran aktif seperti inkuiri (*inquiry-based approaches*) yang lebih efektif dari pembelajaran pasif" [3]. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis dan pemahaman pada siswa SMA dan siswa meningkat dengan pengalaman mengoptimalkan teknik elektroforesis melalui *virtual laboratory*.

Penerapan pembelajaran dengan laboratorium virtual pada sistem pernapasan merupakan inovasi dalam pembelajaran biologi, sehingga dapat memperjelas konsep yang dipelajari serta memungkinkan pengembangan berpikir kritis siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian McDonald dan Schneberger (2008) menjelaskan pengetahuan sains tidak cukup hanya diucapkan tentang keberadaan sesuatu tetapi harus dijelaskan mengapa dan bagaimana sesuatu tersebut terjadi [4].

Berdasarkan beberapa fakta, penjelasan, dan harapan di atas, maka pembelajaran pada konsep sistem pernapasan manusia yang dilakukan, guru berupaya mencari cara yang tepat agar dapat membekali siswa dengan sejumlah keterampilan berpikir sehingga dapat mendongkrak hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa yang mengalami pembelajaran model konvensional dan laboratorium virtual di SMA Negeri Unggul Sigli kabupaten Pidie.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan penelitian eksperimental namun melibatkan data kuantitatif dan kualitatif dan mengacu pada rancangan *Pre Test - Pos Test Control Group Design*. Pola desain penelitiannya dapat diilustrasikan dalam Tabel 1.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri Unggul Sigli tahun pelajaran 2012/2013 berjumlah 50 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah 2 kelas yang ditentukan

Tabel 1. Pola Desain Penelitian

Kelompok	Pre Test	Treatment	Post Test
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
Kontrol	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

T<sub>1</sub> : Tes awal (*Pre Test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan (*Treatment*) dan dilaksanakan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.  
 X : Perlakuan (*Treatment*) dengan penggunaan laboratorium virtual.  
 T<sub>2</sub> : Tes akhir (*Post Test*) dilakukan setelah diberikan *treatment* dan dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas Kontrol.

secara acak terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol yaitu Kelas XI-A sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 25 orang dan kelas XI-B sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 25 orang. Sebelum kedua sampel ini ditetapkan, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi sebagai persyaratan penetapan sampel penelitian, yaitu uji homogenitas varian antar kelompok, dan setelah itu ditetapkan sebagai sampel penelitian. Analisis data dibantu dengan program SPSS 17.0 *for windows* dengan signifikansi 95%.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah hasil belajar berupa, keterampilan berpikir kritis. Data tersebut dikumpulkan selama proses penelitian berlangsung pada pembelajaran konsep sistem pernapasan manusia. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui tahap berikut: a) Tahap Pretes; b) Tahap pembelajaran yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol; dan c) Tahap Postes.

Data pretes dan postes dihitung “gain” dengan cara mengurangi skor postes dan skor pretes. Data gain ternormalisasi (N-Gain) digunakan untuk membandingkan kemampuan konsep antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kemampuan tersebut ditempuh dengan mengalisis skor pretes dan postes.

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebagai syarat untuk uji lanjut terhadap data hipotesis yang akan diuji. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dan uji homogenitas menggunakan *Levene’s Test*. Pada taraf sig. P.> 0,05). Pengujian hipotesis digunakan uji t dengan kategori *Independent Samples t-Test* pada taraf signifikan 0,05 dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keterampilan Berpikir Kritis

Perubahan kemampuan siswa dalam

merespon keterampilan berpikir kritis diukur dari nilai *pretest* dan *posttest*. Ada tidaknya perubahan keterampilan berpikir kritis siswa yang diajarkan menggunakan pembelajaran berbasis laboratorium virtual dapat ditempuh dengan menghitung selisih skor *posttest* dengan *pretest* (gain). Uji signifikansi peningkatan penguasaan keterampilan berpikir kritis dapat ditempuh dengan menguji rata-rata skor gain yang ternormalisasi (N-Gain), antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji nilai rata-rata kemampuan siswa terhadap keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Perbandingan Nilai Rerata Keterampilan Berpikir Kritis antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Nilai Rerata Keterampilan Berpikir Kritis			
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain	N-Gain
Eksperimen	30,7	80,1	49,4	72,4
Kontrol	28,8	63,7	34,9	50,9

Perbandingan perubahan nilai rerata keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat juga diamati pada Gambar 1.

Pengujian hipotesis keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan dengan menguji rata-rata N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Rerata N-Gain	Kelas		Signifikansi
	Eksp.	Kont.	
Keterampilan Berpikir Kritis	72,4	50,9	<i>Signifikan</i> t-hit. > t-tab: (5,507 > 2,011) Sig. 2-tailed: (0.000 < 0,05)

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata N-Gain dan uji signifikansi dengan uji *Independent Sample t-Test*, diperoleh bahwa ada perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep sistem pernapasan manusia melalui penerapan pembelajaran berbasis laboratorium virtual. Siswa dari kelas eksperimen memiliki keterampilan berpikir kritis lebih baik dibandingkan dengan siswa dari kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis baik *pretest* maupun *posttest* pada siswa kelas eksperimen adalah 30,7 dan 80,1 dengan nilai rata-

rata N-Gain 72,4%. Sedangkan rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis baik *pretest* maupun *posttest* pada siswa kelas kontrol adalah 28,8 dan 63,7 dengan N-gain sebesar 50,9%.

Kenaikan skor siswa pada kelas eksperimen diperoleh sebagai dampak dari penerapan media pembelajaran laboratorium virtual karena dapat mengakomodasi hampir semua gaya belajar ; auditory, visual maupun kinestetik. Hal ini dibuktikan James dan Blank (1993), gaya belajar sebagai kebiasaan belajar dimana seseorang merasa paling efisien dan efektif dalam menerima, memproses, menyimpan dan mengeluarkan sesuatu yang dipelajari.

Hasil penelitian, menunjukkan bahwa siswa dari kelas eksperimen memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol yang memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis rendah. Hal tersebut tentu ada faktornya, dalam penelitian ini siswa kelas eksperimen mendapatkan materi pembelajaran melalui penerapan pembelajaran dengan media virtual. Sedangkan siswa kelas kontrol mendapatkan materi pembelajaran melalui pembelajaran konvensional. Pembelajaran berbasis virlab telah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen yang dibuktikan dengan N-gain sebesar 72,4%. Hal ini senada dengan penelitian Yuniarti dkk (2012). Pembelajaran virlab juga mendapatkan proses berpikir secara mendalam terhadap hal-hal yang mulanya bersifat abstrak (dalam hal ini sistem pernapasan manusia), kemudian dapat divisualisasikan dengan animasi komputer sehingga hal tersebut dapat berada dalam jangkauan pengalaman siswa serta pengetahuan dan penalaran logis siswa [5]. Fisher (2009) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi serta argumentasi yang akurat [6].

Berkaitan dengan pengujian siswa dengan soal uraian keterampilan berpikir kritis, siswa yang mengalami pembelajaran dengan media virlab mampu berintegrasi dengan baik dalam menganalisa masalah maupun persoalan yang diberikan guru sehingga dapat memunculkan ide-ide penalaran yang logis dengan membuat pertimbangan yang masuk akal. Hal ini sejalan pendapat Liliarsari (2010) bahwa keterampilan berpikir kritis menggunakan dasar berpikir

menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap interpretasi untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, kemampuan memahami asumsi, memformulasi masalah, melakukan deduksi dan induksi serta mengambil keputusan yang tepat [7].

Penerapan laboratorium virtual berdasarkan hasil penelitian mampu memberikan daya kritis terhadap siswa dalam menganalisa dan memahami sistem pernafasan pada manusia. Kemampuan menganalisis ini diperlukan mengingat sistem pernafasan merupakan salah satu fungsional dari anatomi dan fisiologi pada manusia yang tidak dapat dilihat secara nyata dan sering dipelajari secara abstrak. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran laboratorium virtual merupakan suatu terobosan baru dalam dunia pendidikan dan khususnya untuk mata pelajaran biologi berkenaan dengan konsep-konsep yang ada praktikumnya. Sunendar (2007) mengatakan bahwa penyampaian dengan komputer dapat memvisualisasikan objek dengan keterbatasan tertentu menjadi lebih nyata. Efektivitas dan efisiensi virlab. tercermin dari kemampuannya mengatasi keterbatasan objek dan masalah sehingga memberikan kemudahan, kebermanfaatan dan keamanan dengan biaya terjangkau [8].

Penerapan media pembelajaran lab. virtual juga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Lab. virlab juga dapat digunakan kapan saja dan dimana saja serta efektif dan efisien dalam hal biaya untuk melakukan eksperimen dan resiko kecelakaan di laboratorium. Salam, dkk (2010) mengatakan bahwa Pembelajaran dengan media lab.virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa maupun siswa dan juga dapat dijadikan alternatif untuk mengatasi keterbatasan peralatan praktikum serta menghindari kecelakaan di laboratorium [9].

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan penelitian adalah terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep sistem pernapasan manusia, antara kelas eksperimen yang diajarkan dengan media (software) laboratorium virtual (N-Gain 72,4%), dibandingkan siswa kelas kontrol yang diajarkan melalui pendekatan konvensional (N-Gain 50,9%) pada konsep sistem pernapasan pada manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cobb, S., Heaney, S., Corcoran, O. & Henderson, S. 2009. The Learning Gain and Student Perceptions of a second Life Virtual Lab. *Bioscience Education*. 13 (5): 231-239.
- [2] Smith, I. D. 2002. *Enhancing thinking and Communication Skills through Project Work*. Singapore: Prentice Hall.
- [3] Cunningham, S.C., Near, B., Pealman, R.S., & Kern, S.E. 2006. Beverage Agarose Gel Electrophoresis: An Inquiry-Based Laboratory Exercise with Virtual Adaptation. *Life Sciences Education*. 5 (10): 281-286.
- [4] Mc.Donald, D., and Schneberger., S. 2008. Scientific Inquiry-Theory Construction: A Primer. *Proc.ISECON*, 23: 100-104.
- [5] Yuniarti, F., Dewi, P., Susanti, R. 2012. Pengembangan *Virtual Laboratory* Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada materi Pembiakan Virus. *Unnes Journal of Biology Education*. 1 (1): 27-35.
- [6] Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar* (Terjemahan) Benyamin Hadinata. Jakarta : Erlangga.
- [7] Liliyasi. 2010. Pengembangan Berpikir Kritis Sebagai Karakter Bangsa Indonesia Melalui Pendidikan Sain Berbasis ICT, *Potret Profesionalisme Guru dalam Membangun Karakter Bangsa: Pengalaman Indonesia dan Malaysia*, Bandung: UPI.
- [8] Sunendar, T. 2007. *Pemanfaatan Laboratorium Kimia Virtual*. Tersedia pada <http://www.Ipmpjabar.go.id>. Diakses 16 Mei 2012.
- [9] Salam, H., Setiawan, A., dan Hamidah, I. 2010. Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep pada Materi Listrik Dinamis. *Proc.ICTE – UPI & UPSI*.
- [10] Mickell., Tracey A., Stuckey. 2007. Virtual Labs di Biologi Online Kursus: Student Perceptions of Effectiveness and Usability. *Marlot Journal of Online Learning and Teaching*. 3 (2): 105-111.