

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY BERBANTUAN VIRTUAL LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA PGSD

Imelda Free Unita Manurung, Elvi Mailani, Akden Simanuhuruk

Program Studi PGSD FIP Universitas Negeri Medan

Surel : imeldafreeunitamanurung@gmail.com

Abstact: The purpose of this study is to get an idea of the differences in the increase in scientific literacy skills of elementary school teacher candidates, between students who get basic science learning concepts using Virtual Laboratory through the Argument Driven Inquiry learning model with students who only apply the Argument Driven Inquiry learning model without using the Virtual Laboratory. The study was conducted using a quasi-experimental method with a randomized control group design pretest - posttest design. The population is all students of odd semester elementary school teacher candidates at Medan State University. Samples of two classes were selected by cluster random sampling. The results showed that the normalized gain average score $\langle g \rangle$ for scientific literacy skills in the experimental class was 0.75 which met high criteria, while in the control class it was 0.47 which met the middle criteria. Based on the average difference test, at the 95% confidence level, the results of the study show that the learning model of virtual laboratory argument driven inquiry can significantly improve the ability of scientific literacy compared to the learning model of the argument driven inquiry without the virtual laboratory.

Keywords : argument driven inquiry learning model, virtual laboratory, scientific literacy ability

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains calon guru sekolah dasar, antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konsep dasar IPA menggunakan virtual laboratory melalui model pembelajaran Argument Driven Inquiry dengan mahasiswa yang hanya menerapkan model pembelajaran Argument Driven Inquiry tanpa menggunakan virtual laboratory. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuasi-eksperimental dengan desain pretest - posttest desain. Populasi adalah semua mahasiswa calon guru sekolah dasar semester ganjil di Universitas Negeri Medan. Sampel dari dua kelas dipilih dengan cluster random sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ untuk keterampilan literasi sains di kelas eksperimen adalah 0,75 yang memenuhi kriteria tinggi, sedangkan di kelas kontrol 0,47 yang memenuhi kriteria sedang. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata, pada tingkat kepercayaan 95%, hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran argument driven inquiry berbantuan virtual laboratory dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa dibandingkan dengan model pembelajaran argument driven inquiry tanpa virtual laborator.

Kata Kunci: model argument driven inquiry, virtual laboratory, kemampuan literasi sains

PENDAHULUAN

Perkembangan Sains dan Teknologi telah menghasilkan pergeseran paradigma dalam pembelajaran, sehingga keterampilan

literasi benar-benar perlu dikembangkan. Salah satu literasi yang menjadi perhatian luas para ilmuwan, dosen, dan pemegang kebijakan publik adalah literasi ilmiah (Impey, 2013), karena dianggap mampu menangani

berbagai masalah dalam sains dan teknologi, dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Pengembangan literasi sains diperlukan untuk membantu calon guru memahami isi literasi sains dan elemen literasi sains, serta dapat menggunakan metode pengajaran yang sesuai sebagai mekanisme utama yang akan mengarahkan siswa untuk mengembangkan literasi sains mereka melalui proses pembelajaran di dalam kelas. Berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilakukan dalam proses pembelajaran sains bahwa pencapaian kompetensi yang terkait dengan literasi sains belum seperti yang diharapkan, sehingga dirasa perlu untuk meningkatkan literasi sains dengan menggunakan salah satu model pembelajaran, yaitu model pembelajaran Argument-Driven Enquiry (ADI).

Model pembelajaran ini berasal dari pembelajaran inkuiri yang dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan metode mereka sendiri dalam memperoleh data, melakukan penyelidikan, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan inkuiri, menulis dan berpikir lebih reflektif. Selain mampu meningkatkan literasi ilmiah, model Argument-Driven Enquiry (ADI) ini juga memberikan peluang bagi siswa untuk terlibat dalam argumen ilmiah dan peer-review (Mutia, 2015).

Model pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) terdiri dari delapan langkah pembelajaran, yaitu tahap mengidentifikasi masalah, pertanyaan, dan pembagian tugas dalam kelompok, tahap pembuatan argumen tentatif, tahap presentasi argumen, dan tahap peningkatan argumen (Siswanto, 2014). Belajar dengan menekankan

kegiatan argumentasi berpotensi membuat mahasiswa lebih aktif karena melalui kegiatan ini mahasiswa dapat menghubungkan ide-ide dan bukti yang dapat digunakan untuk memvalidasi ide-ide yang mereka presentasikan dan mengomunikasikannya.

Pembelajaran Argumen-Driven Inquiry (ADI) dipandang sebagai pembelajaran yang memfasilitasi pengajaran kemampuan argumentasi. Dengan argumen ilmiah, siswa dapat mengekspresikan gagasan atau gagasan yang mampu menunjukkan hubungan antara hasil pemikiran dan bukti nyata dalam sains. Meskipun demikian, ide-ide ini belum dirasakan terlaksana secara optimal jika tidak difasilitasi oleh kegiatan praktis, terutama dalam pembelajaran sains. Sesuai dengan sifat pembelajaran sains yang dalam proses pembelajaran sains siswa diarahkan untuk menemukan konsepsi ilmiah melalui kegiatan eksperimental di laboratorium. Praktikum sains dalam program pendidikan guru sekolah dasar belum dapat diimplementasikan secara optimal, ketersediaan peralatan dan bahan laboratorium yang sangat terbatas, seperti KIT listrik magnetik, KIT mekanik, dan optik KIT hanya tersedia dalam satu kotak, sehingga menyebabkan proses di laboratotium menjadi terhambat. Untuk alasan ini, laboratorium virtual diharapkan menjadi solusi untuk mengatasi kekurangan peralatan dan bahan laboratorium. Laboratorium virtual juga merupakan alternatif untuk memfasilitasi siswa dalam memahami konsep fisika abstrak.

Laboratorium virtual adalah salah satu produk dari teknologi informasi dan kemajuan bagi laboratorium. Pembelajaran dengan bantuan laboratorium virtual dapat digunakan sebagai alternatif pengganti

untuk menghilangkan keterbatasan perangkat laboratorium. Media ini cocok untuk memaksimalkan transfer ilmu dan karakter ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dengan menggunakan teknologi audiovisual yang melibatkan teks, gambar, suara dan video. Salah satu program yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran adalah pembelajaran multimedia berbasis laboratorium virtual (Lasmiyatun, 2012).

Materi gerak lurus adalah materi dasar dalam konsep dasar mata pelajaran sains di program studi pendidikan guru sekolah dasar. Saat ini sains cenderung menampilkan proses belajar yang tidak dinikmati oleh mahasiswa, sehingga ada kebutuhan untuk pembaruan dalam proses perkuliahan. Kuliah saat ini, jarang menerapkan konsep sains dalam bentuk praktikum. Ceramah hanya didasarkan pada presentasi konsep dalam pembelajaran sains. Untuk alasan ini, dirasakan bahwa ada kebutuhan untuk praktikum untuk mendukung pendalaman materi siswa pendidikan guru sekolah dasar. Sehingga melalui upaya mengembangkan model pembelajaran yang dapat menjelaskan secara visual fenomena yang terjadi dalam IPA.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sejauh mana pembelajaran dengan bantuan laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan literasi ilmiah. Laboratorium virtual ini dikembangkan oleh para pakar teknologi informasi melalui pembuatan produk menggunakan macromedia flash yang dirancang untuk digunakan sebagai media dalam praktikum. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa model pembelajaran pembangkit argumen yang diterapkan dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa dan pemahaman konseptual (Sampson, 2010; Muslim, 2012). Untuk alasan ini, berdasarkan penjelasan di atas, penulis

mencoba melakukan penelitian dengan judul penerapan model pembelajaran *argument driven inquiry* berbantuan virtual laboratory untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi-eksperimental dengan desain eksperimental "The randomized pretest-posttest control group design" (Fraenkel dan Wallen, 1990). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan literasi sains mahasiswa yang menggunakan laboratorium virtual dengan menerapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* dalam kelompok eksperimen dengan siswa yang tidak menggunakan laboratorium virtual dalam menerapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* pada kelompok kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian (diadaptasi dari Fraenkel dan Wallen, 1990)

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₁
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₁

Catatan:

O₁ : Pretest-Posttest untuk mengukur kemampuan literasi sains mahasiswa

X₁ : Penggunaan model pembelajaran *argument driven inquiry* berbantuan virtual laboratory

X₂ : Penggunaan model pembelajaran *argument driven inquiry* tanpa berbantuan virtual laboratory.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa PGSD. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa kelas B dan H yang dipilih dengan cluster random sampling. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen, yaitu model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) yang dibantu oleh laboratorium virtual dan

variabel dependennya adalah kemampuan literasi sains.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar keterlaksanaan, tes kemampuan literasi sains.

Tabel 2. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Keterangan
1	Keterlaksanaan model pembelajaran	Lembar Observasi	Pelaksanaan selama proses pembelajaran (lembar observasi)
2	Kemampuan Literasi Sains	Tes berbentuk Uraian	Pelaksanaan di awal dan di akhir pembelajaran

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains adalah pilihan ganda. Langkah-langkah dalam menyusun instrumen tes yang melakukan validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat validitas atau validitas instrumen (Arikunto, 2006). Suatu instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diperiksa dengan benar.

Selanjutnya, Sugiono menyatakan bahwa validitas dapat dianalisis dengan meminta pendapat dari para ahli (expert judgement), baik untuk menganalisis validitas konten dan membangun validitas (Sugiyono, 2012). Dalam hal ini, pengujian validitas yang dilakukan adalah validitas konten dengan meminta pendapat ahli. Selanjutnya, melakukan reliabilitas adalah tingkat konsistensi (konsistensi) suatu tes, yaitu sejauh mana tes tersebut dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang mantap (konsisten) walaupun diuji dalam situasi yang berbeda. Berdasarkan definisi reliabilitas di atas, metode yang digunakan dalam menentukan reliabilitas instrumen tes dalam penelitian ini adalah metode tes berulang (test-retest method).

Persamaan berikut digunakan untuk menentukan nilai reliabilitas instrumen tes:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

Kemudian, untuk menentukan tingkat kemudahan yang menunjukkan kesulitan dan kemudahan pertanyaan (Arikunto, 2009) dihitung menggunakan persamaan:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Selanjutnya, untuk menentukan daya beda menurut Arikunto (2009) digunakan persamaan:

$$DP = \frac{B_A - B_B}{J}$$

Untuk melihat penerapan dari model pembelajaran inquiry-driven yang dibantu oleh laboratorium virtual dan model-model pembelajaran inquiry-driven tanpa bantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan literasi ilmiah, analisis gain yang dinormalisasi dilakukan dari skor pretest dan posttest hingga keterampilan literasi sains, serta menghitung skor gain yang dinormalisasi (N-Gain). Gain yang dinormalisasi adalah perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1999: 1), secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}}$$

Setelah melakukan uji coba instrumen, pengolahan data dilakukan dengan menghitung skor rata-rata pretes, posttest, gain, dan N-Gain di kelas kontrol dan eksperimen, data hipotesis digunakan dengan uji-t. Jika distribusi data normal dan homogen, hipotesis dihitung menggunakan uji statistik parametrik. Pengambilan keputusan adalah jika nilainya sig. < α , dengan $\alpha = 0,050$ maka H_A diterima.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai model pembelajaran Virtual Laboratory Argument Driven Inquiry secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah, hasil yang diperoleh laboratorium virtual sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pretes dan Postes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Tes	Xmin	Xmax	\bar{X}	G	<g>
Eksperimen	Pretes	0,030	0,81	0,35	0,55	0,75
	Postes	0,65	0,94	0,86		
	Kriteria Peningkatan	Tinggi				
Kontrol	Pretes	0,13	0,45	0,32	0,3	0,47
	Postes	0,42	0,68	0,6		
	Kriteria Peningkatan	Sedang				

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan pada perbedaan skor posttest dan kemampuan literasi sains pretest dengan siswa yang dinormalisasi (gain yang dinormalisasi) di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes ini dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak pemrosesan data IBM SPSS Statistics 18. Berikut ini adalah tabel rekapitulasi hasil uji normalitas dan homogenitas untuk skor gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan tabel, dapat dilihat dengan jelas perbedaan peningkatan keterampilan literasi sains siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata skor pretest yang diperoleh siswa di kelas eksperimen adalah 0,35 dan siswa di kelas kontrol adalah 0,32. Sedangkan skor rata-rata posttest yang diperoleh siswa di kelas eksperimen adalah 0,86 dan siswa di kelas kontrol 0,6.

Hasil uji tes diperoleh skor rata-rata gain yang dinormalisasi <g> keterampilan literasi sains untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing 0,75 dan 0,47. Memperoleh skor

rata-rata gain yang dinormalisasi <g> kemampuan literasi sains di kelas kontrol termasuk dalam kriteria sedang. Sedangkan skor gain rata-rata yang dinormalisasi <g> kemampuan literasi sains di kelas eksperimen termasuk dalam kriteria tinggi. Meski begitu, peningkatan rata-rata keterampilan literasi ilmiah kelas eksperimen secara kuantitatif lebih besar daripada peningkatan rata-rata dalam keterampilan literasi sains kontrol keaksaraan.

Rata-rata peningkatan keterampilan literasi sains di kelas eksperimen hanya 0,75 karena ada tahapan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual yang tidak dilakukan oleh siswa, yaitu pada tahap bertanya dan bernalar pada pertemuan pertama, dan pada tahap bertanya dalam pertemuan kedua. Bahkan, proses tanya jawab dapat mendorong partisipasi siswa dalam diskusi, argumen, mengembangkan keterampilan berpikir, dan menarik kesimpulan (Kemendikbud, 2013).

Untuk mengetahui apakah perbedaan skor rata-rata peningkatan keterampilan literasi ilmiah signifikan atau tidak, maka uji signifikansi perbedaan dalam rata-rata N-gain keterampilan literasi ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (uji hipotesis) dilakukan. Analisis dilakukan dengan menguji normalitas dan homogenitas distribusi data gain yang dinormalisasi (N-Gain) dari kemampuan literasi ilmiah yang diperoleh oleh setiap siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian lanjutkan dengan uji signifikansi perbedaan rata-rata.

Pada tabel dapat dilihat bahwa berdasarkan uji normalitas untuk jumlah sampel 34 dan tingkat kepercayaan 95% untuk kelas eksperimen dalam distribusi

data <g> kemampuan literasi ilmiah diperoleh signifikansi 0,092 (sig.> 0,050). Di kelas kontrol dengan jumlah sampel 39 dan tingkat kepercayaan 95% dalam distribusi data <g> keterampilan literasi ilmiah diperoleh signifikansi 0,071 (sig.> 0,050). Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa data <g> keterampilan literasi sains di kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal, karena nilai signifikansi dari kedua kelas adalah > 0,050.

Selain data uji normalitas, pada Tabel 4.6 hasil uji homogenitas menggunakan Uji Levene (Uji Homogenitas Variasi) diperoleh data nilai signifikansi <g> kemampuan literasi sains adalah 0,85 (sig.> 0,050). Nilai signifikansi data yang diperoleh lebih besar dari tingkat signifikansi 0,050 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians dari dua kelompok data adalah homogen.

Berdasarkan pengujian normalitas dan homogenitas yang dilakukan sebelumnya, skor kemampuan literasi ilmiah <g> diperoleh di kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan data ini, pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan pengujian parametrik menggunakan uji-t yang diproses dengan bantuan perangkat lunak pemrosesan data IBM SPSS Statistics 16.

Hasil pengujian hipotesis diperoleh tingkat signifikansi 0,00. Tingkat signifikansi ini menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 0,050 yang berarti bahwa, pada tingkat kepercayaan 95% penerapan model argumen penyelidikan driven simulasi virtual di kelas eksperimen dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan literasi siswa dalam kinematika gerak lurus

dibandingkan dengan penerapan argumen model driven inquiry tanpa bantuan simulasi virtual di kelas kontrol (Ho ditolak dan H_A diterima).

Meskipun hasilnya menunjukkan bahwa ada peningkatan keterampilan literasi sains yang lebih tinggi di kelas eksperimen daripada di kelas kontrol, proses pembelajaran di kelas kontrol juga dapat meningkatkan keterampilan literasi siswa. Proses pembelajaran di kelas kontrol juga menerapkan model argumen permintaan driven tanpa bantuan simulasi virtual. Ini berarti bahwa proses pembelajaran di mana siswa mengajar untuk mengembangkan kemampuan untuk berdebat sains dapat memperkuat keterampilan literasi sains siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data mengenai penerapan model pembelajaran inquiry didorong dengan laboratorium virtual, disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inquiry didorong dengan penyelidikan laboratorium virtual dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi ilmiah siswa dibandingkan untuk model pembelajaran inkuiri argumen didorong tanpa laboratorium virtual.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyanti, Mutia. 2015. *Pembelajaran IPA Terpadu Pencemaran Lingkungan Dengan Argument Driven Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah dan Rasa Ingin Tahu Siswa SMP*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Annisa. 2017. *Pengaruh model pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) terhadap*

- kemampuan literasi sains peserta didik*. Tesis. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi.. Jakarta : Rineka Cipta.
- Clark, D.B.; Sampson, V.D. 2005. *Analyzing The Quality of Argumentation Supported by Personal-Seeded Discussions*. Makalah dipublikasikan dalam Proceeding of th 2005 Conference on Computer Support for Collaborative Learning, International Society of The Learning Science
- Eduran, S., Osborne, J, & Simon, J. 2005. *The role of argument in Developing Science Literacy*. K. Boesma, M. Goedhart, O. De Jong, & H. Eijkelhof [Eds]. Research and Quality of Science Education. Dordrecht, Nederlands Spinger.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. 2003. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill. Inc.
- Hake, Richard R. 1999. *Analyzing Change/Gain scores*. [On-Line]. Diakses dari www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf pada tanggal 1 Mei 2018, Jam 12.58 WIB.
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. 2012. *Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments* . CBE Life Sci Educ
- Impey, C. 2013. *Science literacy of undergraduates in the united states. Orgazations People and Strategies in Astronomy 2 (OPSA 2)*. Departement of Astronomy, University of Arizona.
- Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Khusnayain, Arina. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Argument Driven Inquiry (ADI) Untuk Menumbuhkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah*. Tesis. Universitas Lampung, Lampung
- Ruseffendi, E. T. (1998). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Shofiyaton, Ofi. 2017. *Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang* . Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kuningan.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Toulmin, S.E. 2003. *The Uses of Argument*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Wahyono, T. 2006. *36 Jam Belajar Komputer Analisis Data Statistik dengan SPSS 14*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.