

PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA CALON GURU PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SAMUDRA

Hendri Saputra*¹, T. M. Ridha Al Auwal², dan Dona Mustika¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra, Langsa

²Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris FKIP Universitas Samudra, Langsa

*Corresponding Author: hendri_physics@unsam.ac.id

Abstrak. Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di abad 21 mengakibatkan terjadi pergeseran paradigma belajar yang tidak mengenal ruang dan waktu, sehingga kemampuan literasi digital, literasi sains, literasi bahasa, dan literasi matematika sangat perlu untuk dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi Mahasiswa Calon Guru Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Samudra. Metode Penelitian menggunakan metode *pre-experimental design*, dengan desain *one group pretest-posttest design*. Lokasi Penelitian pada mahasiswa angkatan 2016 sebanyak 22 orang. Tes kemampuan literasi sains berbentuk pilihan ganda dengan empat alternatif pilihan jawaban. Teknik pengolahan data menggunakan rumus N-gain yang ter normalisasi, dan uji t berpasangan (*Paired Sampel t-Test*) menggunakan SPSS versi 23. Hasil analisis data N-Gain menunjukkan kemampuan literasi sains pada setiap domain dan aspek kemampuan literasi sains sebesar 0,71 dan 0,76 dengan kategori tinggi pada materi listrik dinamis. Hasil ini diperkuat oleh hasil uji t berpasangan ($\text{sig}.0.00 < 0.05$) dapat disimpulkan model pembelajaran inkuiri berbasis *virtual laboratory* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru fisika pada materi listrik dinamis.

Kata Kunci: Literasi Sains, Model Inkuiri, Virtual Laboratory, Listrik Dinamis

Abstract. *The advancement of Science and Technology within the 21st century has led to a shift of learning paradigm, which is no more influenced by space and time; so that the ability of digital literacy, science literacy, language literacy, and mathematical literacy is highly required to be developed. The purpose of this study was to find out the improvement of students' literacy ability at Physics Education, Teacher Training and Education Faculty, Samudra University. The research method used in this research was pre-experimental design method, with one group pretest-posttest design. This research was conducted in the Physics class; and there were 22 students taking part within this study. A multiple-choice test, with four alternative answers, was applied in order to find out students' literacy ability. The data were analyzed through N-gain formula, and paired t-test using SPSS, version 23. The result of N-Gain data analysis revealed that the scientific literacy ability in each domain and the aspect of the science literacy ability is 0.71 and 0.76 with high category in dynamic electrical material. This result is reinforced by paired t test result ($\text{sig}.0.00 < 0.05$), which can be concluded that inquiry model based on virtual laboratory can significantly improve students' science literacy ability, considered as Physics teacher candidate, especially in dynamic electrical material.*

Keywords: *Science Literacy, Inquiry Model, Virtual Laboratory, Dynamic Electricity.*

PENDAHULUAN

Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan memahami dan menerapkan pengetahuan ilmiah sesuai dengan konsepsi ilmiah. Menurut FISA (2015) literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk terlibat dalam masalah berhubungan dengan sains, dan dengan ide-ide ilmiah sehingga menjadi masyarakat yang reflektif. Selanjutnya, Bronw (2005) mendefinisikan literasi sains adalah pengetahuan dan pemahaman tentang suatu konsep dan proses sains yang dibutuhkan oleh seseorang dalam mengambil keputusan, berpartisipasi dalam kepentingan umum, dan produktivitas dalam bidang ekonomi. Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa literasi sains sangat penting untuk dilatih pada siswa ataupun

mahasiswa supaya mampu bersaing di era modern yang kemajuan teknologi yang begitu pesat. Namun demikian, berdasarkan hasil observasi kemampuan literasi sains mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Samudra masih sangat rendah dengan nilai rata-rata 47,5 dari nilai maksimum 100. Oleh sebab itu, sangat diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains dalam proses pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa adalah pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran yang mampu menempatkan siswa sebagai seorang ilmuwan, karena siswa diarahkan untuk menemukan konsepsi ilmiah melalui kegiatan percobaan laboratorium. Wenning (2011) menyimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri merupakan cara yang terbaik bagi siswa untuk memahami konten sains. Selain dari itu, dalam pembelajaran inkuiri siswa juga di ajak untuk berpikir logis, kritis, dan analitis, serta membangun sikap produktif. Pembelajaran inkuiri juga memerlukan Laboratorium, sebab kegiatan Laboratorium bertujuan untuk mengajak siswa berperan aktif dalam menggali sendiri konsep, sehingga informasi yang diserap akan lebih bermakna dan mampu diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari

Pelaksanaan praktikum fisika dasar I dan Fisika dasar II masih di bawah laboratorium dasar Universitas Samudra, sebab Program Studi Pendidikan Fisika belum memiliki fasilitas Laboratorium. Modul praktikum yang digunakan mahasiswa masih bersifat verifikasi yang tidak memberikan ruang pada mahasiswa untuk mengali sendiri konsepnya melalui kegiatan percobaan. Selain dari itu, Ketersediaan alat dan bahan praktikum fisika dasar masih sangat terbatas, seperti KIT Listrik Magnet, KIT Mekanika, dan Kit Optik untuk percobaan praktikum dasar hanya tersedia masing-masing satu kotak. Hadirnya laboratorium virtual tentu saja akan menjadi salah satu solusi dalam mengatasi kekurangan alat dan bahan laboratorium. Laboratorium Virtual juga merupakan salah satu alternatif untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang sifatnya abstrak. Hasil penelitian Fakhruddin (2015) menyimpulkan laboratorium Riil dan Virtual memiliki pengaruh yang sama terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi listrik dengan rata-rata t sebesar 0,46. Dari hasil penelitian ini jelas bahwa kedua jenis praktikum ini sama-sama memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil belajar. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk menerapkan model pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory pada mata kuliah fisika dasar.

METODE

Penelitian dilakukan pada mahasiswa calon guru fisika yang mengambil mata kuliah fisika dasar II tahun akademik 2016/2017. Metode Penelitian termasuk dalam jenis *pre-experimental design*. *Pre-experimental* dengan desain *one group pretest-posttest design*. *Penelitian Pre-experimental I* adalah penelitian yang dilaksanakan pada satu kelompok siswa (kelompok eksperimen) tanpa ada kelompok pembanding atau kelompok kontrol (Sugiyono, 2011:109). Penggunaan metode ini berdasarkan pada tujuan penelitian, yaitu peneliti ingin melihat peningkatan literasi sains mahasiswa pada suatu kelas akibat dari *treatment* yang diberikan sehingga tidak diperlukan kelas kontrol atau kelas pembanding.

Skema model *one group pre-test and post-test design* (Suparno, 2010:140) yaitu:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Keterangan:

O_1 : *Pretest*, X : Perlakuan, O_2 : *Posttes*

Pengukuran kemampuan literasi sains berdasarkan domain yang dikembangkan oleh FISA 2015 meliputi domain pengetahuan, kompetensi, dan Konteks, dan sikap.

Peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa diperoleh dari hasil pretest dan posttest dengan menggunakan soal literasi sains berbentuk pilihan ganda.

Peningkatan literasi sains sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung berdasarkan skor *N-gain* yang di normalisasi. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan *N-gain* masing-masing mahasiswa.

Untuk memperoleh skor *gain* yang di normalisasi digunakan rumus Hake (1999):

$$N - gain = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{mak} - S_{pretest}}$$

Tabel 1. Kriteria Nilai *N-gain*

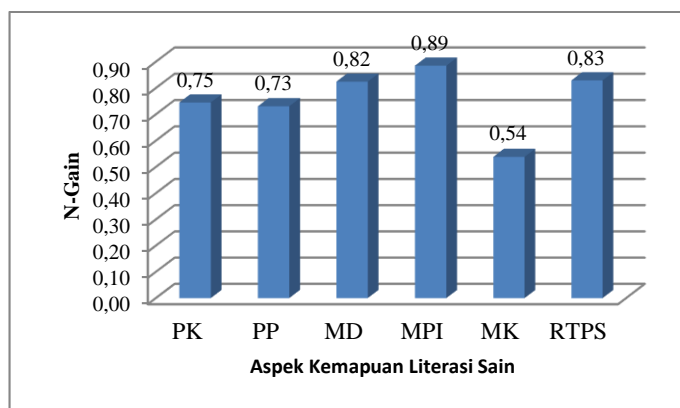
Batasan	Katagori
(N-gain) > 0,7	Tinggi
0,3 ≤ (N-gain) ≤ 0,7	Sedang
(N-gain) < 0,3	Rendah

Selanjutnya dilakukan Uji t berpasangan (*paired sampel t-test*) dilakukan untuk mengetahui perbedaan secara signifikan untuk sebuah sampel dengan subjek yang sama, tetapi mendapat dua perlakuan yang berbeda (Najmah, 2011:130). Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa setelah mendapatkan pembelajaran inkuiri berbasis *virtual laboratory*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 23

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data peningkatan kemampuan literasi sains Mahasiswa Calon Guru Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Samudra dilakukan dengan memberikan soal tes awal dan tes akhir soal literasi sains pada konsep listrik dinamis. Aspek literasi sains yang diukur adalah pengetahuan sains (pengetahuan konten, pengetahuan prosedur); kompetensi (menginterpretasikan data, merancang penyelidikan ilmiah,); konteks (mengaplikasikan konteks); dan sikap sains (respons terhadap permasalahan sains)

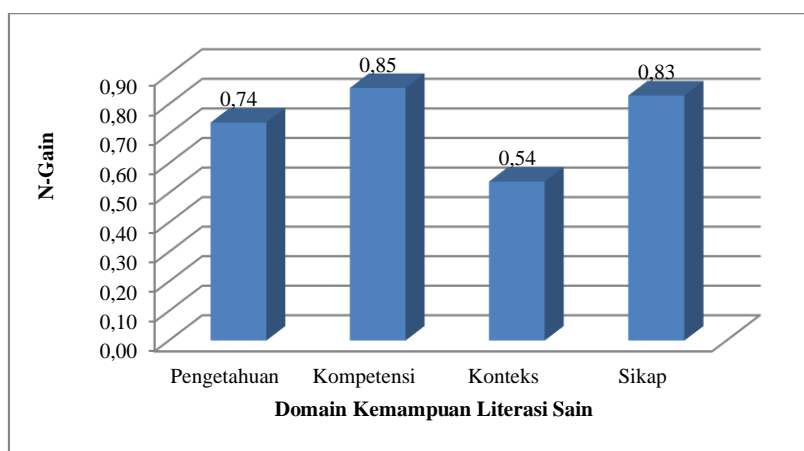
Untuk lebih jelasnya peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru fisika yang diuji dapat disajikan pada Gambar 1.



Keterangan: PK= Pengetahuan Konten; PP= Pengetahuan Prosedur; MD= Menginterpretasikan Data; MPI= Merancang Penyelidikan Ilmiah; Mengaplikasikan Konteks; RTPS= Respons Terhadap Permasalahan Sains

Gambar 1. Rekapitulasi Aspek Kemampuan Literasi Sain Mahasiswa Calon Guru Fisika FKIP Universitas Samudra

Berdasarkan Gambar 1 ditunjukkan bahwa nilai rerata *N-gain* pada aspek pengetahuan konten 0,75 dengan kategori tinggi, pengetahuan prosedur 0,73 kategori tinggi, menginterpretasikan data 0,82 kategori tinggi, merancang penyelidikan ilmiah 0,89 kategori tinggi, mengaplikasikan konteks 0,54 kategori sedang, dan respons terhadap permasalahan sains. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan aspek kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru fisika pada materi listrik dinamis setelah diimplementasikan pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory. Selanjutnya, untuk melihat peningkatan domain kemampuan literasi sains disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi Domain Kemampuan Literasi Sain Mahasiswa Calon Guru Fisika FKIP Universitas Samudra

Berdasarkan Gambar 2, skor rerata *N-Gain* pada domain pengetahuan sebesar 0,74 dengan kategori tinggi, kompetensi 0,85 kategori tinggi, konteks 0,54 kategori sedang, dan domain sikap 0,83 kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada setiap domain literasi yang diuji. Selanjutnya, untuk membuktikan peningkatannya secara signifikan atau dilakukan uji paired sample t test

Tabel 2. Paired Samples Test

Paired Differences							
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper			
-53.40	15.30	3.26	-60.19	-46.62	-16.36	21	.000

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa nilai t hitung sebesar -16,36 dengan 21 derajat kebebasan menunjukkan nilai signifikan 0.00. Jika dimasukkan nilai (sig 0,00 < 0,05), maka H_0 ditolak, dan terima H_a . Dengan demikian dapat disimpulkan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru fisika meningkat secara signifikan setelah diterapkan pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory pada materi listrik dinamis. Peningkatan

kemampuan literasi sains tidak terlepas dari peran model pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembelajaran tersebut dapat memfasilitasi siswa dalam melatih dan meningkatkan literasi sains siswa. Dalam pembelajaran ini diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajarinya melalui kegiatan percobaan langsung, dan siswa juga mendapatkan penjelasan, pengulangan, serta penguatan dari komputer yang ditampilkan. Hal ini berbeda dengan pembelajaran konvensional dimana siswa cenderung pasif dan hanya menerima informasi yang sudah jadi (tidak berkesempatan menemukan sendiri konsep) yang disampaikan guru.

Keberhasilan model pembelajaran inkuiri dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, dapat pula dijelaskan dari sudut pandang psikologi pendidikan. Dahar (1989) mengatakan bahwa konstruksi suatu teori berlangsung dalam dua cara yaitu deduktif dan induktif. Deduktif merupakan konstruksi teori dengan cara membuat suatu teori yang kelihatannya logis, dengan dasar apriori, kemudian teori ini diuji dengan melakukan berbagai eksperimen untuk membuktikan kebenaran teori tersebut. Induktif merupakan konstruksi teori dengan cara menggeneralisasikan hasil-hasil eksperimen atau teori-teori kecil yang sudah ada menjadi teori yang lebih luas/lebih besar. Jika dikaji lebih mendalam, kedua jenis konstruksi teori ini terdapat dalam pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory. Di awal pembelajaran siswa dihadapkan pada suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari, lalu diharuskan membuat jawaban sementara yang logis, kemudian siswa merancang dan melakukan eksperimen untuk membuktikan hipotesisnya. Setelah siswa melakukan eksperimen, ditampilkan simulasi komputer sebagai informasi untuk membandingkan, membenarkan dan atau menguatkan pengetahuan yang mereka peroleh berdasarkan eksperimen sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat. Jadi, dapat dikatakan bahwa pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory melatih siswa untuk mengkonstruksikan pengetahuannya dengan dua cara konstruksi teori dalam satu kali pembelajaran, sehingga wajar jika terjadi peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian Fang dan Wei (2010) bahwa literasi sains peserta didik meningkat setelah dilakukan pembelajaran berbasis inkuiri yang disertai dengan aktivitas membaca.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada setiap domain dan aspek kemampuan Mahasiswa calon guru fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Samudra.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, Bryan & Reveles, J. 2005. Scientific Literacy and Discursive Identity: A Theoretical Framework for Understanding Science Learning. *Sci. Ed.* 89:779-802
- Dahar, R.W. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta : Erlangga.
- Fakhrudin, R. & Supriyono. 2015. Studi Komparasi Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA dengan Model *Guided Discovery* Berbasis Kegiatan Laboratorium Riil dan Lab. Virtual Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* , 4(1): 42-46
- Fang, Z. & Wei, Y. Improving Middle School Students Science Literacy Through Reading Infusion. *The Journal of Educational Research*, 103, hlm. 262-273.
- Hake, RR. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. AERA-D-American Educational Research Association's Division, Measurement and Research Methodology. Tersedia di: <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>.
- Najmah. 2011. *Managemen dan Analisa Data Kesehatan; Kombinasi Teori dan Aplikasi SPSS*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- PISA. 2015. Draft PISA 2015 Science Framework. p.7.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suparno, P. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Wenning, C.J. 2011. Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal Physics Teacher Education Online*, 6(2):2-8.