

ISSN 2087-3336 (Print) | 2721-4729 (Online)

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 10, Nomor 2, Juli 2023, hlm. 1-7

<http://jurnal.sttcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: 10.37373

Pembelajaran virtual lab untuk meningkatkan kreativitas siswa ditinjau dari kemampuan literasi sains

Enhancing student creativity and scientific literacy through virtual lab learning

Indra Dami Susanti*, Ishafit

* Master of Physics Education Study Program, Ahmad Dahlan University, Indonesia

*Jl. Kapas 9, Semaki, Umbulharjo, Yogyakarta, Indonesia 55166

*Koresponden Email: indradamis78@gmail.com

Artikel dikirim: 19/01/2023

Artikel direvisi: 24/01/2023

Artikel diterima: 25/01/2023

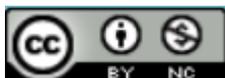
ABSTRAK

Kesulitan siswa dalam memahami konsep induksi tidak lain adalah pemilihan bahan ajar dan metode pengajaran yang diberikan ke siswa kurang tepat, karena siswa tidak mendapatkan pembelajaran yang bermakna dimana pada pembelajaran ini keaktifan siswa memegang peranan penting agar siswa mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna, dapat berpikir kritis dan kreatif terutama siswa dapat dengan jelas berliterasi dalam sains. Pada konsep induksi. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran ditinjau dari literasi sains dengan menggunakan virtual lab pada konsep induksi *magnetic*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan menggunakan kelas eksperimen yang menggunakan model *cooperative* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Pengambilan data menggunakan cara pretest di tinjau dari literasi sainsnya dan *posttest* dari kreativitas siswa di tinjau dari literasi sainsnya setelah mendapatkan 4 kali pertemuan dimana terdapat 20 butir soal pilihan ganda dan 10 soal *essay*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis *MANOVA*. *SPSS Multivariate manova* yang digunakan karena pada penelitian ini variabel *dependen* bersifat kuantitatif (numerik) dan variabel *independen* bersifat kualitatif (kategorik) maka, tabel multivariat nilai p-value menunjukkan nilai signifikansinya 0.000. Dikarenakan angka signifikan yaitu $0.000 < 0.05$ pada level kepercayaan 95%, maka H_0 secara otomatis ditolak. Hasil Output SPSS menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara pembelajaran dengan bantuan virtual lab pada materi induksi elektromagnetik dan tanpa bantuan virtual lab. Pembelajaran dengan bantuan virtual lab dapat meningkatkan kemampuan kreativitas dan literasi sains dimana pada Kegiatan praktikum sangat memberikan pengalaman langsung kepada siswa, praktikum gaya gerak listrik induksi menjadikan siswa lebih mudah memahami konsep materi fisika. Melalui pengalaman belajar dengan *virtual lab phet clorado (phet clorado)* siswa memiliki pengalaman belajar menjadi lebih aktif dan berusaha menemukan informasi yang diberikan melalui kegiatan praktikum, dengan kegiatan ini praktikum induksi elektromagnetik yang dipelajari akan lebih terarah dan dapat meningkatkan kreatifitas dan literasi sains siswa.

Kata Kunci: Kreativitas siswa; literasi sains; virtual lab.

ABSTRACT

The choice of teaching materials and methods used with students is ineffective, which prevents students from receiving meaningful learning experiences. In this learning process, student activity is crucial to ensure that students receive meaningful learning experiences, are able to think critically and creatively, and are especially literate in science regarding the concept of induction. This study uses a virtual lab on the idea of magnetic induction to encourage students' creativity in their scientific literacy learning. This sort of research employs a cooperative learning model in the experimental class and a traditional learning model in the control class in a quasi-experimental design. Data were gathered using the pretest approach for students' creativity in terms of scientific literacy and the posttest method for students' knowledge of science after four meetings, where there



TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi & Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. ISSN 2087-3336 (Print) | 2721-4729 (Online)

were 20 multiple-choice items and 10 isay questions. MANOVA analysis was used to analyze the data. SPSS Multivariate Because the dependent variable in this study is quantitative (numeric) and the independent variable is qualitative, Mancova is used (categorical). The significance value for the multivariate p-value table is therefore 0.000. Ho is automatically rejected since the significant figure at the 95% confidence level is 0.000 0.05. The SPSS output findings reveal a substantial difference between studying electromagnetic induction content with and without the use of a virtual lab. While practical activities give students first-hand experience, learning using virtual lab aids can enhance students' creative thinking and scientific literacy. The induction electric motion practicum helps students better understand the concepts of the physics course. Students learn how to be more active and search for information through practicum activities using the PHET clorado virtual lab (phet clorado). Through this activity, the electromagnetic induction practicum learned will be more focused, and it can improve students' creativity and scientific literacy.

Keywords: Student creativity; science literacy; virtual lab.

1. PENDAHULUAN

Komponen yang sangat penting dalam pembentukan dan pengembangan sumber daya manusia dalam menghadapi kemajuan zaman salah satunya adalah Pendidikan. Dengan kemajuan zaman yang terus maju pesat, mau tidak mau akan memerlukan generasi manusia yang berkualitas, manusia berkualitas adalah manusia yang bisa bersaing di dalam arti yang baik, dengan membentuk pola pikir yang kritis, penalaran yang mantap, kreatif dan inovatif [1].

Faktanya hasil survey PISA sejak tahun 2000 sampai tahun 2018 literasi sains yang di peroleh Indonesia masuk dalam kategori rendah. Rata-rata nilai sains untuk domain literasi Indonesia adalah 403, sedangkan untuk rata-rata Negara *OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)* 439. Fensham dalam forum Unesco Science Report 2008 menyatakan bahwa ada sebelas isu penting dalam kebijakan pendidikan sains/IPA. Salah satu diantaranya adalah isu tentang scientific literacy (literasi sains), yakni tujuan utama pendidikan IPA adalah menciptakan generasi muda yang melek sains [2]. Kebermaknaan dalam pembelajaran IPA bagi peserta didik dapat diperoleh apabila peserta didik memiliki kecakapan literasi sains yang baik [3].

Masalah yang dialami siswa adalah literasi sains dimana kemampuan siswa dalam menganalisis masalah masih kurang baik ini disebabkan karena pemilihan bahan ajar dan metode pembelajaran yang diberikan ke siswa masih kurang tepat karena kegiatan belajar siswa cenderung secara konvensional. Faktor sumber belajar atau media yang digunakan peserta didik dimana peserta didik hanya mendapatkan penjelasan dan catatan yang ada di buku materi. Tanpa peserta didik terlibat secara langsung dalam memahami konsep dan proses dari suatu ilmu pengetahuan, karena kegiatan pembelajaran konvensional tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan motivasi belajar peserta didik yang mengakibatkan rendahnya literasi sains peserta didik [4]. Untuk meningkatkan hasil belajar ditinjau dari kemampuan literasi sains penggunaan laboratorium virtual pada materi induksi elektromagnetik diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik, dalam mengidentifikasi masalah, merancang hipotesis dan merancang suatu percobaan dengan bantuan virtual lab.

Salah satu materi fisika yang diajarkan di sekolah adalah kemagnetan dimana pada materi ini pemahaman konsep dan keaktifan siswa sangat diperlukan. Dalam proses pembelajarannya siswa seringkali menghadapi kendala dalam memahami konsep kemagnetan diantaranya siswa menafsirkan bahwa medan magnet menghasilkan induksi elektromagnet. Siswa tidak dapat memahami garis-garis medan magnet, dan pada hukum faraday siswa seringkali salah menentukan arah arus induksi pada kumparan dengan menggunakan hukum lenz. Dari hasil belajar siswa pada ulangan harian rata-rata siswa kelas XII tahun ajaran 2019-2020 hanya mendapatkan nilai rata-rata 51,5 dengan skala penilaian 100, tahun ajaran 2020-2021 siswa mendapatkan nilai rata-rata 55,5 dengan skala penilaian 100, dari data hasil belajar ini siswa belum mencapai ketuntasan minimal yang ditetapkan sekolah yaitu 70. Maka hasil belajar yang seperti ini memerlukan perbaikan yang nyata dalam mencapai keberhasilan siswa untuk memahami konsep induksi magnetik.

Kesulitan siswa dalam memahami konsep induksi tidak lain adalah pemilihan bahan ajar dan metode pengajaran yang diberikan ke siswa kurang tepat, karena siswa tidak mendapatkan pembelajaran yang bermakna dimana pada pembelajaran ini keaktifan siswa memegang peranan

penting agar siswa mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna, dapat berpikir kritis dan kreatif terutama siswa dapat dengan jelas berliterasi dalam sains pada konsep induksi. Maka pemilihan model pembelajaran juga menjadi peranan yang sangat penting dalam mencapai hasil belajar yang baik, disini penulis akan memberikan model pembelajaran dengan pendekatan saintifik dimana pada model ini siswa terlibat langsung dalam proses mengamati, bertanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan.

Faktor sumber belajar atau media yang digunakan peserta didik dimana peserta didik hanya mendapatkan penjelasan dan catatan yang ada di buku materi tanpa peserta didik terlibat secara langsung dalam memahami konsep dan proses dari suatu ilmu pengetahuan, karena kegiatan pembelajaran konvensional tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan motivasi belajar peserta didik yang mengakibatkan rendahnya literasi sains peserta didik maka untuk meningkatkan kemampuan literasi sains penggunaan laboratorium virtual pada materi induksi elektromagnetik diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik, dalam mengidentifikasi masalah, merancang hipotesis dan merancang suatu percobaan dengan bantuan virtual lab.

Martanti menyatakan bahwa pembelajaran fisika berbasis eksperimen virtual lab menggunakan PhET dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara kognitif [5]. "*The learning Design of Faraday's Induction law in the form of a Learning Implementation plan using the PhET Simulation of Faraday's 1. Elektromagnetic Lab is effectively used to help students understand the Faraday's Induction Law Material*" Rancangan pembelajaran hukum induksi Faraday menggunakan simulasi PhET Lab Faraday elektromagnetik efektif digunakan untuk membantu siswa memahami materi hukum Faraday [6]. Metode eksperimen virtual lab menuntut peserta didik mencoba menemukan konsep dengan bantuan aplikasi tertentu sesuai sifat materi yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan aktivitas belajar, keterampilan proses sains, dan hasil belajar kognitif [7].

Physics Education Technology (PhET) merupakan alat simulasi yang dikembangkan *University of Colorado* untuk kepentingan pembelajaran di di kelas atau secara individu dan tidak terbentuk tempat dan waktu yang mencakup pelajaran fisika, biologi dan kimia. Finkelstein menyatakan bahwa simulasi ini mendukung pembelajaran interaktif dan konstruktivis yang menekankan pada hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari dan memberikan umpan balik, serta menyediakan tempat kerja yang kreatif [8]. Pada saat ini kegiatan pembelajaran di SMAN 4 PPU masih minim dalam menggunakan virtual lab PhET Colorado.

Berdasarkan pendahuluan yang diuraikan masalah yang muncul adalah siswa tidak terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran, siswa masih menggunakan model pembelajaran secara konvensional dimana siswa tidak mendapatkan pembelajaran yang bermakna, dan penggunaan bahan ajar yang tidak melibatkan siswa. Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar virtual lab ditinjau dari literasi sains, dimana pada pemilihan bahan ajar disini penulis memilih virtual lab PhET simulasi karena penerapan media pembelajaran virtual lab diharapkan dapat mendukung peserta didik untuk mengeksplorasi konsep yang abstrak menjadi konkrit yang ada di materi induksi magnet.

2. METODE

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan desain True Eksperimen atau dikenal dengan eksperimen sejati, yang merupakan desain eksperimen yang paling ketat dan kuat karena dalam penelitian true experiment subjek yang diambil adalah random assignment yang diperoleh secara acak yang terdiri dari dua kelas siswa SMAN4 PPU tahun pelajaran 2021/2022 semester II kelas XII jurusan MIPA yang berjumlah 68 siswa waktu penelitian. Desain penelitian true experiment ini digunakan karena peneliti menggunakan dua jenis kelas yaitu kelas Kooperatif dan kelas control. Dimasukkannya kelas kontrol maka akibat yang diperoleh dari perlakuan yang diberikan dapat diketahui secara pasti [9]. Sedangkan sampel yang dipilih adalah acak, ini dikarenakan untuk mengurangi hal-hal yang tidak diinginkan didalam sampel yang akan diteliti [10]. Freinkel menyatakan bahwa desain penelitian eksperimen memiliki *control* terbaik terhadap ancaman validitas internal.

Teknik pengumpulan data kuantitatif yang dilakukan peneliti adalah dengan observasi - kuesioner dimana pada instrumen ini digunakan untuk mengukur kreativitas peserta didik yaitu berupa 10 pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik dan tes tertulis untuk mengukur literasi sains peserta didik

pada materi induksi magnetik dengan menggunakan bantuan virtual lab dalam pembelajaran. Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan tiap kelas. termasuk pretest dan posttest dimana Tes yang dilakukan adalah tes awal sebelum pembelajaran atau sebelum mendapatkan perlakuan pembelajaran dan tes akhir setelah mendapatkan perlakuan dalam pembelajaran dengan bentuk tes 1. pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal dengan 5 option pilihan ganda, dimana jawaban diberi skor 5 (lima) jika benar dan 0 (nol) jika jawaban salah. Untuk kelas cooperative dan kelas control Setelah pretest dilakukan maka pembelajaran diberikan sebanyak 2 kali pertemuan untuk kedua kelas. Pada kelas cooperative, siswa diberikan pengajaran dengan menggunakan virtual lab (*phet clorado*) dengan cara siswa diajak ke laboratorium TIK untuk menggunakan jaringan internet/digital sedangkan pada kelas control tidak diberikan perlakuan dengan virtual lab, pengajaran yang dilakukan tetap dengan cara konvensional atau ceramah dan tetap dikelas.

Instrument penilaian kreativitas adalah menggunakan kuesioner yaitu pertanyaan setelah melakukan kegiatan virtual Lab, sebanyak 10 pertanyaan. Siswa dibagi dalam kelompok kecil dimana pada kelas cooperative diberikan LKPD melalui kegiatan virtual lab (simulasi phet). dan kelas control diberikan LKPD tanpa ada kegiatan praktikum, hanya pertanyaan yang dijawab oleh kelompok. Data hasil belajar peserta didik akan diolah dengan menggunakan SPSS 23 dengan Uji Normalitas untuk melihat apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji Mancova terkait dengan adanya dua variabel terikat dan satu variabel bebas untuk melihat peningkatan kemampuan kreativitas siswa ditinjau dari literasi sains siswa. Analisis data dengan uji paired sampel T-test mengetahui pengaruh aplikasi PhET atau virtual Lab terhadap kemampuan literasi sains.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian pada tanggal 17 Januari–28 Januari 2022 berupa hasil pre test dan posttest sebelum pembelajaran kedua kelas di berikan tes (*Pretest*) berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir dengan 5 option. Dan dipertemuan kedua dan pertemuan ketiga siswa diberikan pengajaran dimana pada kelas *cooperatif* pengajaran dilakukan dengan bantuan media ajar virtual lab sedangkan kelas control pengajaran yang dilakukan tanpa bantuan virtual lab dengan diberikan LKPD atau dengan metode konvensional. Data penelitian yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan sebagai berikut:

Tabel 1. *Descriptiv statics*

<i>Descriptive Statistics</i>				
	kelas	Mean	Std. Deviation	N
LiterasiSains Y2	Cooperatif	80.41	4.480	34
	Control	57.85	12.471	34
	Total	69.13	14.684	68
Kreativitas Siswa Y1	Cooperatif	79.88	4.205	34
	Control	56.41	11.274	34
	Total	68.15	14.529	68

Tabel 2. Uji data normalitas

<i>Tests of Normality</i>							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Literasi Sains	<i>PreTest Control</i>	.109	34	.200*	.921	34	.018
	<i>PostTest Control</i>	.156	34	.036	.953	34	.151
	<i>PreTest Cooperatif</i>	.114	34	.200*	.947	34	.102
	<i>PostTest Cooperatif</i>	.157	34	.034	.920	34	.016

*. *This is a lower bound of the true significance.*

a. *Lilliefors Significance Correction*

Pada **Tabel 1** *descriptive* dapat dilihat ada hasil literasi sains siswa sebelum dan setelah pembelajaran dimana pada saat sebelum pembelajaran pada kelas *cooperative* dan kelas *control* hampir sama dan setelah dilakukan pembelajaran dengan perlakuan ada perbedaan kenaikan hasil

belajar antara kelas *cooperative* yang mendapatkan perlakuan dengan menggunakan PhET dan kelas *control* yang masih menggunakan cara pembelajaran secara konvensional.

Pada **Tabel 2** setelah dilakukan uji normalitas dapat terlihat nilai *preetast* pada kelas kooperatif dan posttest berada pada nilai sig > 0,05 yaitu nilai pretest 0,200 dan posttest 0,036 maka data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelas control nilai pretest dan PostTest juga berada pada nilai sig >0,051. yaitu 0,200 dan 0,034 maka data berdistribusi normal.

Tabel 3. Independen sampel test

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>				<i>t-test for Equality of Means</i>				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Hasil belajar	Equal variances assumed	42.507	.000	9.927	66	.000	22.559	2.273	18.768	26.350
	Equal variances not assumed			9.927	41.377	.000	22.559	2.273	18.735	26.382

Tabel 4. *Multivariate tests*

		<i>Multivariate Tests^a</i>					
	<i>Effect</i>	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
<i>Intercept</i>	<i>Pillai's Trace</i>	.784	115.980 ^b	2.000	64.000	.000	
	<i>Wilks' Lambda</i>	.216	115.980 ^b	2.000	64.000	.000	
	<i>Hotelling's Trace</i>	3.624	115.980 ^b	2.000	64.000	.000	
	<i>Roy's Largest Root</i>	3.624	115.980 ^b	2.000	64.000	.000	
<i>PreTest</i>	<i>Pillai's Trace</i>	.081	2.837 ^b	2.000	64.000	.066	
	<i>Wilks' Lambda</i>	.919	2.837 ^b	2.000	64.000	.066	
	<i>Hotelling's Trace</i>	.089	2.837 ^b	2.000	64.000	.066	
	<i>Roy's Largest Root</i>	.089	2.837 ^b	2.000	64.000	.066	
<i>kelas</i>	<i>Pillai's Trace</i>	.742	92.184 ^b	2.000	64.000	.000	
	<i>Wilks' Lambda</i>	.258	92.184 ^b	2.000	64.000	.000	
	<i>Hotelling's Trace</i>	2.881	92.184 ^b	2.000	64.000	.000	
	<i>Roy's Largest Root</i>	2.881	92.184 ^b	2.000	64.000	.000	

a. Design: *Intercept + PreTest + kelas*

b. Exact statistic

Dari **Tabel 3** dapat terlihat hasil belajar literasi sains siswa antara kelas *cooperative* atau kelas yang mendapatkan perlakuan dalam pembelajaran dengan virtual lab Phet menunjukkan hasil yang sangat baik yaitu 80,41 dibandingkan kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan yaitu 57,85 sedangkan pada uji *independent* test kelas *cooperative* mendapatkan nilai sig $0,00 < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata hasil belajar dengan menggunakan virtual lab dan tanpa mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan virtual lab pada materi induksi *magnetic*.

Pada **Tabel 4** dengan bantuan SPSS, karena pada penelitian ini terdapat 2 variabel dependent yaitu kreativitas siswa dan literasi sains siswa, dan satu variabel *independent* yaitu pada virtual lab. Maka uji manova digunakan untuk mengukur pengaruh variabel *independent* terhadap variabel dependent. SPSS Multivariat anova yang digunakan karena pada penelitian ini variabel dependent bersifat kuantitatif (*numerik*) dan variabel independen bersifat kualitatif (katagorik) maka, tabel multivarian nilai p-value menunjukkan nilai signifikansinya 0.000. Dikarenakan angka signifikan yaitu $0.000 < 0.05$ pada level kepercayaan 95%, maka H_0 secara otomatis ditolak. Hasil Output SPSS menunjukan ada pengaruh yang signifikan antara pembelajaran dengan bantuan virtual lab pada materi GGI induksi elektromagnetik dan tanpa bantuan virtual lab. Pengajaran dengan bantuan virtual lab dapat meningkatkan kemampuan kreativitas dan literasi sains dimana pada Kegiatan praktikum sangat memberikan pengalaman langsung kepada siswa, praktikum gaya gerak listrik induksi menjadikan siswa lebih mudah memahami konsep materi fisika. Melalui pengalaman belajar dengan virtual lab

phet clorado (*phet clorado*) siswa memiliki pengalaman belajar menjadi lebih aktif dan berusaha menemukan informasi yang diberikan melalui kegiatan praktikum, dengan kegiatan ini praktikum induksi elektromagnetik yang dipelajari akan lebih terarah dan dapat meningkatkan kreativitas dan literasi sains siswa.

Mengembangkan sikap ilmiah dari adanya kreativitas dan pengalaman dalam belajar tentunya akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa, oleh karena itu siswa dapat dengan mudah mengidentifikasi masalah, menghipotesis, dan merancang percobaan serta mengumpulkan data dan menganalisisnya melalui kegiatan belajar. Selain meningkatkan kreativitas dan literasi sains, siswa juga dapat meningkatkan komunikasi dan sikap peduli dengan teman dan lingkungan sekitarnya. Keterampilan intelektual tingkat tinggi merupakan tantangan era abad ke-21 yang semakin berkembang untuk menghasilkan pengetahuan sumber daya manusia yang baik [11].

Eksplorasi dalam menghadapi tantangan tersebut menuntut agen-agen dalam dunia pendidikan harus menyesuaikan diri agar output (lulusan) dapat menyesuaikan diri dengan tantangan di dunia luar [12]. Keberhasilan proses pembelajaran fisika dipengaruhi oleh kreativitas [13]. Siswa yang kreatif cenderung akan aktif dalam pembelajaran, lebih berani memunculkan gagasan yang dimiliki, mampu merumuskan pertanyaan dengan mengacu pada materi dan mencari solusi dari setiap permasalahan yang mungkin terjadi saat pembelajaran berlangsung. Siswa yang kreatif lebih tertarik untuk menghadapi tantangan, memiliki rasa ingin tahu yang besar dan semangat dalam menampilkan hasil pekerjaan. Kebiasaan tersebut memudahkan siswa untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang ada pada mata pelajaran fisika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran.

Komunikasi siswa menyampaikan dan menerima gagasan (ide) baik secara lisan maupun tulisan merupakan salah satu bentuk terjadinya peningkatan yang terjadi dalam keterampilan proses sains terutama saat melakukan proses kegiatan praktikum dalam menggambarkan dan menyajikan hasil pengamatan secara visual dalam bentuk tabel dan grafik [14]. Menggunakan peta konsep, bagan, grafik, gambar, simbol-simbol, dan diagram merupakan bentuk lain dari berkomunikasi selain dari komunikasi verbal [15]. Bentuk adanya keseriusan pada saat proses pembelajaran maupun dalam melakukan praktikum merupakan cerminan dari peningkatan keterampilan proses sains yang dialami oleh siswa.

4. SIMPULAN

Pembelajaran dengan menggunakan virtual lab pada materi induksi dapat meningkatkan kreativitas siswa ditinjau dari hasil belajar literasi sainsnya dimana pada output deskripsi manova nilai rata-rata antara kelas cooperative 80,41 dibandingkan kelas *control* yaitu 57,85 begitu pula dalam kreativitas siswanya kelas cooperative 79,88 dan kelas *control* 56,41 sedangkan uji normalitas dapat terlihat nilai pretest pada kelas kooperatif dan posttest berada pada nilai $\text{sig} > 0,051$. yaitu nilai pretest 0,200 dan posttest 0,036 maka data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelas *control* nilai pretest dan PostTest juga berada pada nilai $\text{sig} > 0,051$. yaitu 0,200 dan 0,034 maka data berdistribusi normal. Pada uji independent test kelas cooperative mendapatkan nilai $\text{sig} 0,00 < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata hasil belajar dengan menggunakan virtual lab dan tanpa mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan virtual lab pada materi induksi magnetik. Pengajaran dengan bantuan virtual lab dapat meningkatkan kemampuan kreativitas dan literasi sains dimana pada Kegiatan praktikum sangat memberikan pengalaman langsung kepada siswa, praktikum gaya gerak listrik induksi menjadikan siswa lebih mudah memahami konsep materi fisika.

REFERENSI

- [1] S. Susanti, "Pengaruh Good Corporate Governance Terhadap Kinerja Perusahaan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia," Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2009.
- [2] Fensham, P. J. 2018. Science Education Policy-Making: 11 Emerging Issues. Paris: UNESCO, Section for Science, Technical and Vocational Education.
- [3] Yanti, I. I. W., Sudarisman, I. S., Maridi. 2015. Penerapan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (GIL) terhadap Literasi Sains Dimensi Konten dan

- Hasil1.Belajar1.Kognitif1.pada1.Materi Sistem Pencernaan. Proceeding Seminar1.Nasional1.Pendidikan1.Sains1.V(ISSN: 2407-4659) 2015: 287-295).
- [4] A. A. Muis dan S. A. Pitra, "Peranan Internet Sebagai Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Minat Belajar Pendidikan Agama Islam Peserta Didik Kelas Xi Di Sma Muhammadiyah Parepare," *Jurnal Al-Ibrah*, vol. 10, no. 1, hlm. 189–222, 2021.
- [5] N. Martanti, E. R. Malika, dan A. Setyaningsih, "Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Eksperimen Virtual Menggunakan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar
- [6] S. T. M. Famani, "Desain Pembelajaran tentang Hukum Induksi Faraday dengan Menggunakan Simulasi PhET 'Faraday's Electromagnetic Lab,'" Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, 2018.
- [7] F. I. Syamsudin, R. Budiharti, dan P. Pujayanto, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Eksperimen Listrik Statis Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Phet Colorado Untuk Siswa," *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, vol. 10, no. 2, hlm. 68–75, 2020.
- [8] K. Khaerunnisak, "Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa Melalui Simulasi Physic Education Technology (PhET)," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 4, no. 2, Jul 2018, doi: 10.29303/jppipa.v4i2.109.
- [9] Suharsimi. Arikunto, *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2019.
- [10] J. Freankel, N. Wallen, dan H. Hyun, *How To Design and evaluate Research In Education*. New York: Mc Grow-hill, 2012.
- [11] Yulianti, U. H., Yulianita, N. G., & Roiyasa, N. (2021). Pelatihan penyusunan modul guna meningkatkan kualitas literasi bagi guru sma negeri 4 Purwokerto. *Bemas: Jurnal Bermasyarakat*, 1(2), 88-94.
- [11] Sulistio, P. H., Muttaqin, U., & Aditya, A. (2021). Pelatihan Penggunaan Software Mind Master Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran Bagi Guru Di Sman 4 Purwokerto. *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, 1(2), 51-58.
- [13] A. Mukaromah, A. Maftukhin, dan S. D. Fatmaryanti, "Peningkatan Kreativitas Belajar Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Snowball Throwing Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Klirong," *Amanatul Mukaromah*, vol. 3, no. 2, hlm. 98–101, 2013.
- [14] J. Zai dan U. Ahmad Dahlan, "JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro) Pengukuran Tingkat Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Gaya Gerak Listrik Induksi di Laboratorium Fisika Dasar Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta," *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, vol. 4, no. 1, hlm. 1–6, 2019.
- [15] H. F. Romdon, A. Juhanda, dan Suhendar, "Penggunaan Penilaian Autentik untuk Menilai Kemampuan Berkomunikasi Siswa melalui Model Jigsaw pada Materi Pencemaran Lingkungan," *Utile: Jurnal Kependidikan*, vol. 2, no. 1, hlm. 27–32, 2016.