

MEDIA PEMBELAJARAN *DIGITAL PHISYCS MODULE* (DPM) DI SMA: ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA

Rony Harianto

Program Studi PGMI IAIN Madura, Indonesia

Corresponding Author: ronyharianto@iainmadura.ac.id

DOI: 10.24929/lensa.v13i1.303

Received: 28 Maret 2023

Revised: 4 Mei 2023

Accepted: 12 Mei 2023

ABSTRAK

Media Pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) di SMA: Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa. Beberapa guru memiliki cara tersendiri dalam mengajarkan konsep cahaya dan optik pada siswa, dengan beberapa kelebihan yang dimiliki oleh media pembelajaran digital fokus penelitian ini adalah analisis kemampuan literasi sains siswa dalam konsep cahaya dan optik menggunakan media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) di SMA. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan instrumen tes hasil belajar. Soal-soal dalam tes diberikan dengan bentuk uraian yang sudah disesuaikan dengan indikator kemampuan literasi sains. Responden dalam penelitian ini merupakan 106 siswa yang dipilih dengan kriteria tertentu dari beberapa SMA. Analisis data pada penelitian ini memakai *paired sample t-test* dengan bantuan *software* SPSS dan rata-rata skor *N-gain*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Nilai kemampuan literasi sains siswa pada setiap indikator mengalami peningkatan. Dan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa. Dengan hasil ini diharapkan media pembelajaran DPM dapat di implementasikan juga pada pembelajaran konsep lainnya.

Kata kunci: Pembelajaran fisika, kemampuan siswa, cahaya dan optik

ABSTRACT

***Digital Phisycs Module* (DPM) Learning Media in SMA: Analysis of Student's Literacy Science Skill.** Some Teachers have their own way to teach light and optical concept to the student, with several advantages possessed by the digital learning media the research focus on student's literacy science skill in light and optical concept using *Digital Phisycs Module* (DPM) learning media in SMA. The research is quantitative with data collected using achievement test. The questions of test in essay form have been adjusted to indicator of literacy science skill. The respondent in this study are 106 students who were selected with certain criteria from several SMA. Data analysis in this study used a *paired sample t-test* and the average of *N-Gain* score. The result of this study shows that there is significant differences between student's pre test and post test. Skor of student's literacy science skill increase in every indicator. And the average *N-Gain* value is 0,71 in the high category. So it can be concluded that the *Digital Phisycs Module* (DPM) learning media can develop student's literacy science skill. With this result we hope that DPM learning media can be implemented in several concept.

Keywords: Physics learning, student's skill, light and optic

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan mendapat dampak yang besar dan terasa setelah masa wabah Covid-19 (Bhasin *et al.*, 2021). Lebih dari 1,6 Milyar siswa di lebih 200 negara menutup pembelajaran di sekolah ketika pandemi dan beralih menjadi pembelajaran online (Pokhrel &

Chhetri, 2021). Tak terkecuali pendidikan di Indonesia yang terus berbenah hingga saat ini dalam mengembangkan pembelajaran setelah masa pandemi. Meskipun puncak masa pandemi telah berlalu dan mulai mereda, beberapa lembaga pendidikan tetap menggunakan perangkat-perangkat pembelajaran online karena dinilai lebih efektif untuk menanamkan konsep dan kemampuan dalam pembelajaran (Sugiarto, 2020; Hikmah & Chudzaifah, 2020). Untuk itu peneliti tertarik melakukan kajian tentang media pembelajaran yang dapat digunakan secara online ataupun offline agar kendala pembelajaran yang dihadapi di saat pandemi tidak terulang lagi di masa yang akan datang.

Pembelajaran yang baik tentu harus didukung media pembelajaran yang proporsional. Pilihan penggunaan media saat pembelajaran tentu harus dipertimbangkan untuk dipakai mendukung proses pembelajaran. Salah satu yang dapat digunakan yakni media digital. Beberapa keunggulan media pembelajaran digital yakni dapat digunakan di luar atau di dalam kelas, dengan demikian media pembelajaran digital sangat cocok untuk digunakan di masa pasca pandemi atau di masa yang akan datang (Aini, 2019; Farida, 2019). Selain itu media pembelajaran digital dapat terintegrasi dengan *smart phone* ataupun *laptop* di mana menurut (Okra & Novera, 2019) penduduk Indonesia merupakan salah satu pengguna *smart phone* terbanyak di dunia, oleh karena itu dapat dikatakan bahwa media pembelajaran digital lebih praktis digunakan.

Media pembelajaran digital dapat berbentuk buku elektronik, web, virtual lab, dan lainnya, namun media pembelajaran digital perlu diberi instruksi agar dapat digunakan siswa di manapun untuk belajar dengan mandiri. Modul merupakan bahan ajar yang dapat diintegrasikan dengan media pembelajaran digital agar dapat membuat siswa belajar secara mandiri karena di dalam modul terdapat instruksi. Berdasarkan Aufa *et al.*, 2021, dan Harianto *et al.*, 2017, penggunaan modul mampu meningkatkan hasil belajar serta kemandirian belajar siswa. Maka diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang penggunaan media pembelajaran modul digital.

Pembelajaran pada saat ini menerapkan kurikulum terbaru, kemampuan literasi sains siswa sangat diperlukan yakni untuk memahami isu yang berkaitan dengan sains, manfaat dan resiko penggunaan konsep sains, dan memahami sifat-sifat sains yang ada di sekitar (Fasasi, 2017). Salah satu konsep yang memerlukan kemampuan literasi sains yakni materi cahaya dan optik dalam pelajaran fisika, karena menurut Rizaldi *et al.*, 2020, kajian fisika meliputi objek dan gejala alam di sekitar yang saling berkaitan satu sama lain. Namun pada kenyataannya penguasaan konsep cahaya dan optik siswa SMA masih rendah dan siswa merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan konsep cahaya dan optik (Rahmawati *et al.*, 2021). Selain itu beberapa penelitian lalu menunjukkan kurangnya kemampuan literasi sains SMA di berbagai daerah Indonesia. Salah satu faktor penyebab hal rendahnya kemampuan tersebut adalah pemilihan media pembelajaran yang kurang tepat (Fuadi *et al.*, 2020; Suparya *et al.*, 2022). Untuk itu penting untuk dilakukan suatu penelitian tentang kemampuan literasi sains siswa pada konsep cahaya dan optik. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka fokus penelitian kali ini adalah analisis kemampuan literasi sains siswa pada konsep cahaya dan optik menggunakan media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) di SMA. Pada beberapa kajian sebelumnya telah diteliti mengenai media pembelajaran digital dan modul pembelajaran secara terpisah. Dalam penelitian ini, peneliti memadukan keunggulan dari media pembelajaran digital dan modul sebagai suatu pembaruan dalam proses pelaksanaan pembelajaran dan untuk mengatasi kurangnya kemampuan literasi sains.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis *quasi* eksperimen karena dilakukan pada siswa. Penggunaan desain penelitian dalam studi ini yakni *one group pretest-posttest design* dengan membandingkan rata-rata nilai siswa dalam kemampuan literasi sains sebelum dan setelah pembelajaran dengan media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM). Instrumen perolehan data menggunakan tes hasil belajar sebelum dan setelah pembelajaran. Tes diberikan dalam bentuk soal uraian yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan literasi sains. Subyek penelitian dalam penelitian ini merupakan 106 siswa dari beberapa SMA yang dipilih dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (*phurposive sampling*). Pemilihan subyek didasarkan kesediaan sekolah dan guru yang mengajar di kelas. Dari seluruh

populasi siswa SMA di sekolah yang diteliti, siswa yang dipilih merupakan siswa yang mendapat pembelajaran materi cahaya dan optik.

Teknik Analisis Data

Penggunaan analisis data penelitian ini adalah *paired sample t-test* dengan bantuan *software* SPSS untuk menjelaskan perbedaan kemampuan literasi sains siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Selain itu analisis data juga menggunakan *N-Gain* untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada konsep cahaya dan optik setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Digital Phisycs Module (DPM)*. Kompetensi indikator literasi sains pada studi ini berdasarkan OECD, 2019, dapat dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator literasi sains

Kompetensi	Indikator
Menjelaskan fenomena sekitar secara ilmiah	Menerapkan pengetahuan yang dimiliki sesuai pemasalahan Mengidentifikasi, dan menggunakan representasi konsep yang jelas Menjelaskan implikasi pengetahuan ilmiah pada orang lain
Merancang dan mengevaluasi penelitian ilmiah	Mengevaluasi dan mengeksplorasi suatu permasalahan Menjelaskan dan menggunakan cara-cara yang digunakan para ilmuan guna menentukan keobjektifan data
Menafsirkan dan menyajikan data secara ilmiah	Mengkonfersi data dari bentuk jenis satu ke jenis yang lainnya Menganalisis serta memprediksi data

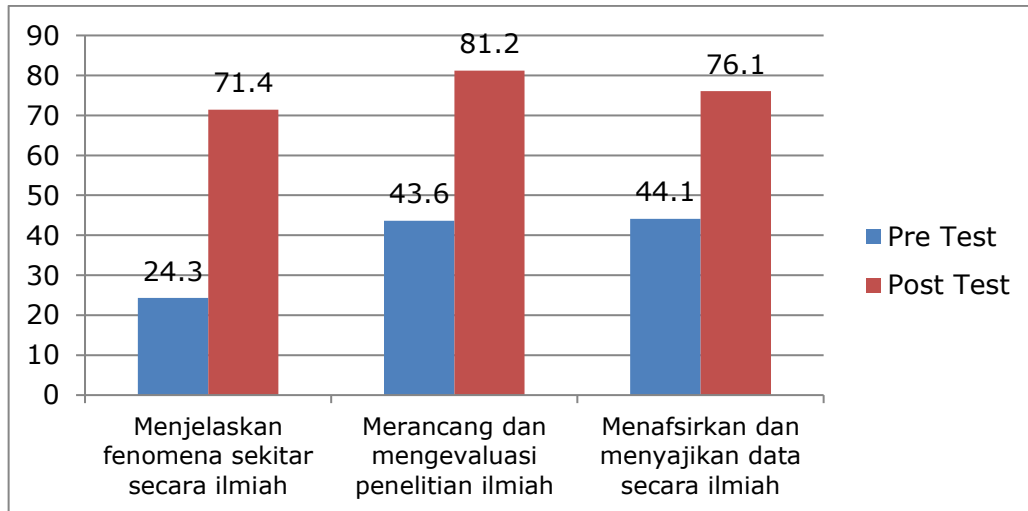
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data hasil studi yang diperoleh adalah nilai rata-rata indikator kompetensi kemampuan literasi sains yang dipaparkan dalam Tabel 2 dan Gambar 1. Pada Tabel 2 Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai kemampuan literasi sains siswa meningkat dalam semua indikator kompetensi. Skor tertinggi yang diperoleh yakni pada skor *post test* pada kompetensi merancang dan mengevaluasi penelitian ilmiah tepatnya pada indikator mengevaluasi dan mengeksplorasi suatu permasalahan.

Tabel 2. Hasil rata-rata nilai indikator kemampuan literasi sains siswa

Indikator	Rata-rata nilai	
	Pre Test	Post Test
Menerapkan pengetahuan yang dimiliki sesuai pemasalahan	22,6	74,4
Mengidentifikasi, dan menggunakan representasi konsep yang jelas	25,8	70,2
Menjelaskan implikasi pengetahuan ilmiah pada orang lain	24,5	69,6
Mengevaluasi dan mengeksplorasi suatu permasalahan	45	82,3
Menjelaskan dan menggunakan cara-cara yang digunakan para ilmuan guna menentukan keobjektifan data	42,2	80,1
Mengkonfersi data dari bentuk jenis satu ke jenis yang lainnya	47,2	80
Menganalisis serta memprediksi data	41	72,2



Gambar 1. Hasil rata-rata nilai kompetensi kemampuan literasi sains siswa

Selain hasil nilai rata-rata indikator kompetensi kemampuan literasi sains siswa, pada penelitian ini didapat data nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa beserta nilai *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *post test* lebih besar dibanding nilai rata-rata *pretest*. Begitu pula dengan nilai minimal dan maksimal *posttest* lebih tinggi dibandingkan nilai minimal dan maksimal *pretest*. Sedangkan nilai rata-rata *N-Gain* yang didapatkan adalah 0,71 yang termasuk kategori tinggi. Nilai *N-gain* tersebut diperoleh setelah siswa belajar konsep cahaya dan optik menggunakan media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM). Adapun media pembelajaran DPM tersebut dapat diperlihatkan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dapat diketahui pada media pembelajaran DPM disajikan materi baik berupa konsep dasar dan penayangan video untuk memberikan penjelasan fenomena sekitar terkait konsep yang dipelajari. Selain itu dalam media pembelajaran DPM juga diberi *Virtual Lab* agar siswa dapat melakukan praktikum secara virtual pada konsep yang dipelajari.

Tabel 3. Nilai kemampuan literasi sains siswa

	Nilai Minimal	Nilai Maksimal	Nilai Rata-rata
Pretest	8	71	37,33
Posttest	64	91	76,24
N-Gain	0,29	1	0,71



Gambar 2. Contoh tampilan media pembelajaran *Digital Phisycs Module*

Dalam studi ini hasil uji paired sample t-test dipaparkan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil Tabel 4 dapat dilihat nilai sig.(2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai kemampuan literasi sains siswa sebelum pembelajaran dibandingkan setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM).

Tabel 4. Hasil uji paired sample *t*-test

		Paired Samples Test Paired Differences							
		Mean	Std.Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of Difference		t	df	Sig. (2- tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	PreTest- PostTest	-38.915	12.006	1.17 2	-41.239	- 36.591	-33.206	105	.000

Pembahasan

Hasil studi yang dipaparkan memperlihatkan bahwa nilai indikator kompetensi kemampuan literasi sains siswa meningkat dalam setiap aspek. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada kompetensi merancang dan mengevaluasi penelitian ilmiah. Hal ini diperoleh karena dalam media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) selain disajikan materi berupa konsep dasar dan video, disajikan pula virtual lab yang dapat digunakan oleh siswa untuk merancang dan mengevaluasi suatu percobaan terkait materi yang dipahami. Hasil penelitian ini didukung hasil penelitian serupa yang menjelaskan bahwa pembelajaran konsep IPA menjadi optimal dengan pemberian media video (Jundu *et al.*, 2020). Selain itu hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa pemberian virtual lab pada pembelajaran IPA dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Manurung *et al.*, 2020; Saputra *et al.*, 2017).

Hasil studi yang telah dipaparkan juga menunjukkan adanya peningkatan nilai kemampuan literasi sains siswa setelah proses pembelajaran. Hasil tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata *N-Gain* dengan kategori tinggi dan hasil uji *paired sample t*-test yang menunjukkan ada perbedaaan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil tersebut disebabkan oleh penggunaan media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) pada konsep cahaya dan optik. Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang menyatakan bahwa modul digital mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, selain itu modul digital juga meningkatkan motivasi dan keaktifan belajar siswa (Aulia *et al.*, 2021; Masruroh & Prasetyo, 2018). Sejalan juga dengan hasil penelitian lain yang menjelaskan bahwa kemampuan literasi sains siswa meningkat setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran modul digital dengan skor *N-Gain* kategori sedang (Muzijah *et al.*, 2020).

Dapat diperhatikan pada Gambar 1 Skor tertinggi yang didapat setelah pembelajaran secara berurutan yakni merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah kemudian menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dan menjelaskan fenomena secara ilmiah. Hal ini serupan dengan penelitian Setiawan, 2019, untuk nilai tertinggi yakni merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah namun berbeda urutan nilai berikutnya yakni menjelaskna fenomena secara ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti ilmiah. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa lebih mudah menguasai kemampuan literasi sains dalam aspek merancang dan mengevaluasi penyelidikan dibandingkan menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Hasil penelitian pada Gambar 2 bahwa pada media pembelajaran DPM dalam penelitian ini penyajian konsep tidak hanya disajikan rumus matematis namun konsep cahaya dan optik disajikan dengan penayangan video konsep sehingga siswa dapat mengetahui konsep dan dapat menjelaskan fenomena di sekitar secara ilmiah yang sesuai dengan kompetensi indikator dalam literasi sains. Hal tersebut senada dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan jika penayangan video konsep fisika dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa dari aspek kompetensi ilmiah (Kurniawan *et al.*, 2021; Lake *et al.*, 2023). Selain itu pada media pembelajaran DPM dalam penelitian ini konsep cahaya dan optik disajikan dalam bentuk virtual lab agar siswa memiliki kemampuan merancang, mengevaluasi penelitian, menafsirkan dan menyajikan data secara ilmiah yang sesuai dengan kompetensi indikator kemampuan literasi sains. Pernyataan ini sejalan dengan studi lain yang menyatakan bahwa penggunaan virtual lab dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam aspek konsep sains, proses sains, dan konteks sains (Latip & Faisal, 2020; Sugiarto, 2023).

Hal baru yang dapat ditemukan dalam penelitian ini adalah dengan penyajian materi yang bervariasi dalam media pembelajaran DPM, siswa lebih mudah merepresentasikan data atau variabel dalam suatu permasalahan dari bentuk satu ke bentuk yang lainnya. Namun kendala dalam penelitian ini adalah siswa kesulitan menginstal media ini pada laptop mereka serta terkadang pemutaran video konsep dalam media ini berjalan kurang lancar. Untuk mengatasi hal tersebut peneliti membuat *manual instruction* serta memperkecil resolusi video yang di input ke dalam media.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian ini serta pemaparan pembahasan yang telah diberikan, dapat diberikan kesimpulan bahwa media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa. Hasil ini dapat diketahui dari hasil uji analisis *paired sample t-test* yang menunjukkan ada perbedaan nilai *pre test* dan *post test* serta skor *N-Gain* yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains siswa dalam kategori tinggi.

SARAN

Hasil studi ini bisa dijadikan dasar dan pertimbangan untuk mengembangkan media pembelajaran lain yang serupa ataupun untuk bahan penelitian berkaitan dengan kemampuan belajar peserta didik. Diharapkan juga agar penelitian media pembelajaran *Digital Phisycs Module* (DPM) ini dapat dikembangkan untuk konsep materi sains yang lain agar kemampuan literasi sains siswa juga berkembang untuk konsep lain dan siswa dapat belajar di dalam ataupun di luar kelas dengan lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Y. I. (2019). Pemanfaatan Media Pembelajaran Quizizz Untuk Pembelajaran Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah Di Bengkulu. *Jurnal Kependidikan*, 2 (25), 1–6. <http://jurnal.umb.ac.id/index.php/kependidikan/article/view/567/429>
- Aufa, M. N., Rusmansyah, R., Hasbie, M., Jaidie, A., & Yunita, A. (2021). The Effect of Using e-module Model Problem Based Learning (PBL) Based on Wetland Environment on Critical Thinking Skills and Environmental Care Attitudes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7 (3), 401–407. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i3.732>
- Aulia, D. M., Parno, & Kusairi, S. (2021). Pengaruh E-module Berbasis TPACK-STEM terhadap Literasi Sains Alat Optik dengan Model PBL-STEM Disertai Asesmen Formatif. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 6 (1), 7–12. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>
- Bhasin, B., Gupta, G., & Malhotra, S. (2021). Impact of Covid-19 Pandemic on Education System. *EPR International Journal of Environmental Economics, Commerce and Educational Management*, May 2020, 6–8. <https://doi.org/10.36713/epra6363>
- Farida, E. (2019). Media Pembelajaran Teknologi Digital Untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Siswa Pada Abad-21. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 3 (2), 457–476. <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/102>
- Fasasi, R. A. (2017). Effects of ethnoscience instruction, school location, and parental educational status on learners' attitude towards science. *International Journal of Science Education*, 39 (5), 548–564. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1296599>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Harianto, R., Harimukti, A., Sutarto, S., & Indrawati, I. (2017). Development of Module Base on Process Image for Learning of Circular Motion in Senior High School. *Pancaran Pendidikan*, 6(4), 17–22. <https://doi.org/10.25037/pancaran.v6i4.84>
- Hikmah, A. N., & Chudzaifah, I. (2020). Blanded Learning: Solusi Model Pembelajaran Pasca Pandemi Covid-19. *Al-Fikr: Jurnal Pendidikan Islam*, 6 (2), 83–94. <https://doi.org/10.32489/alfikr.v6i2.84>
- Jundu, R., Nendi, F., Kurnila, V. S., Mulu, H., Ningsi, G. P., & Ali, F. A. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran IPA Berbasis Kontekstual Di Manggarai Untuk Belajar Siswa Pada Masa Pandemi Covid-19. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 63–73. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.112>

- Kurniawan, A., Sari, M., & Jannah, R. (2021). Efektivitas Video Pembelajaran Fisika Berbasis Model Learning Cycle 5E Berbantuan Adobe After Effects Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA/MA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 7 (1), 12–21. [10.15548/nsc.v7i1.2306](https://doi.org/10.15548/nsc.v7i1.2306)
- Lake, M. C., Naen, A. B., & Pasaribu, R. (2023). Penerapan Media Video Animasi Pada Materi Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA SMAN Binino. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.30822/magneton.v1i1.2038>
- Latip, A., & Faisal, A. (2021). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa melalui Media Pembelajaran IPA Berbasis Komputer. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 15 (1), 444–452. <http://dx.doi.org/10.52434/jp.v15i1.1179>
- Manurung, I. F. U., Mailani, E., & Simanuhuruk, A. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa PGSD. *Js (Jurnal Sekolah)*, 4 (4), 26–32. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/js/article/view/20607>
- Masruroh, A. N., & Prasetyo, Z. K. (2018). Effect of E-Module with Guided Inquiry Approach Containing Nature of Science to Student's Science Literacy. *E-Journal Pend. IPA*, 7(3), 165–171. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/ipa/article/download/11815/11374>
- Muzijah, R., Wati, M., & Mahtari, S. (2020). Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 89. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i2.2056>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. *OECDiLibrary*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_b25efab8-en
- Okra, R., & Novera, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Digital IPA Di SMPN 3 Kecamatan Pangkalan. *Journal Educative: Journal of Educational Studies*, 4 (2), 121. <https://doi.org/10.30983/educative.v4i2.2340>
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. *Higher Education for the Future*, 8 (1), 133–141. <https://doi.org/10.1177/2347631120983481>
- Rahmawati, A., Kusairi, S., & Diantoro, M. (2021). Analisis Penguasaan Konsep Siswa SMP pada Materi Cahaya dan Alat Optik. *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, 6(1), 47–54. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., dan Jamaluddin. (2020). *PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA*, 5 (1), 10-14. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>
- Saputra, H., Al Auwal, T. M. R., & Mustika, D. (2017). Pembelajaran Inkuiri Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Fisika Universitas Samudra. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 143–148. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9688>
- Setiawan, A. R. (2019). Instrumen Penilaian untuk Pembelajaran Ekologi Berorientasi Literasi Saintifik. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(2), 42–46. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v2i2.19250>
- Sugiarto, A. (2020). Dampak Positif Pembelajaran Online Dalam Sistem Pendidikan Keperawatan Pasca Pandemi Covid 19. *Jurnal Perawat Indonesia*, 4(3), 432–436. <https://journal.ppnijateng.org/index.php/jpi/article/view/555/pdf>
- Sugiarto, W. (2023). Development Of Vili-Have (Virtual Laboratory Identifications Of Vertebrate Animals) For Strengthen Students Scientific Literacy. *JURNAL INDOPEDEIA (Inovasi Pembelajaran dan Pendidikan)*, 1 (1), 7–18. <https://indopediajurnal.my.id/index.php/jurnal/article/download/4/3>
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9 (1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>