

Bahan Ajar IPA Terpadu dengan Wawasan Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa

Sri Wahyuni Syukur ^{1*}, Ahmad Budi Sutrisno ²

¹ STAI DDI Maros, Indonesia

² STKIP Andi Matappa, Indonesia

* sriwahyunisyukur123@gmail.com

Abstrak

Berpikir kritis dalam pembelajaran sains membantu siswa memahami konsep ilmiah dan proses pengambilan keputusan dalam situasi dunia nyata. Siswa yang mampu berpikir kritis diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup mereka dengan meningkatkan kemampuan mereka untuk menangani masalah dan membuat keputusan yang logis dan berdasarkan data. Bahan ajar berbasis kearifan lokal digunakan dalam penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jenis Penelitian ini menggunakan Metode eksperimen semu dengan variabel tunggal digunakan, dan desain pretest-posttest One Group. Analisis data yang digunakan adalah uji normalitas gain (n-gain) untuk mengukur peningkatan skor berpikir kritis rata-rata siswa sedangkan Rumus Hake digunakan untuk menghitung skor gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan memengaruhi tingkat pemikiran kritis siswa secara signifikan ($z=-4,731$; $p\text{-value}=0,000<0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan materi pembelajaran IPA yang berwawasan lokal, khususnya materi penyusun ekosistem, harus dioptimalkan baik di tingkat sekolah maupun universitas.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis; Wawasan Kearifan Lokal; Bahan Ajar, IPA Terpadu

Pendahuluan

Pendidikan Abad 21 adalah pendidikan yang menekankan pada keterampilan yang mendalam (Aliyah, 2022; Suprpti, 2021), tidak lepas dari keterlibatan teknologi (Guo et al, 2012) serta interaksi langsung dengan budaya dan budaya masyarakat sekitar (Wiwin et al, 2021). Oleh karena itu, siap atau tidak, ranah ilmu pengetahuan, teknologi, dan budaya telah menjadi bagian dari kehidupan kita. Apalagi, kemajuan pesat di bidang teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini telah mendorong dunia pendidikan untuk melakukan hal-hal baru yang berkaitan dengan teknologi dan kaitannya dengan kehidupan social (Darimi, 2016).

Pembelajaran IPA di tingkat universitas akan lebih bermakna jika tidak hanya mengintegrasikan IPA tetapi juga dapat mengintegrasikan wawasan lingkungan ke dalam iklim pembelajaran di kelas. Karena setiap aktivitas manusia di lingkungan tidak terlepas dari ilmu pengetahuan yang menuntut seseorang untuk berpikir secara mendalam dan kritis, maka pembelajaran untuk mengintegrasikan semua hal tersebut sangat diperlukan agar tercipta calon

pendidik yang dapat mendidik seseorang untuk menghadapi tantangan zaman (Afriana et al, 2016; Nurrita, 2018). Pembelajaran ramah lingkungan terbukti diminati dan mendapat respon positif dari siswa untuk meningkatkan berbagai aspek hasil belajar (Kimmons et al, 2011).

Tiga tingkat teratas taksonomi Bloom sering diidentikkan dengan pemikiran kritis. Namun demikian, ada masalah karena seseorang tidak sepenuhnya hierarkis tetapi saling bergantung. Misalnya, sintesis dan evaluasi memerlukan analisis, tetapi analisis pada umumnya juga membutuhkan sintesis dan evaluasi (Setiadi, 2018). Menurut para ahli, berpikir kritis berarti berpikir dengan bijak dan teliti, dengan fokus pada mengambil keputusan tentang apa yang dapat diandalkan atau dilakukan (Dimyati, 2022; Afsari et al, 2022). Dengan kata lain, refleksi dan evaluasi terhadap apa yang dipelajari dan dianggap benar sebelum pengambilan keputusan dilakukan.

Proses yang dikenal sebagai berpikir kritis memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri (Dimyati, 2022). Namun, berpikir kritis adalah suatu proses berpikir kritis, terarah, bernalar, dan reflektif untuk membuat keputusan yang baik (Wiwin et al, 2021). Berpikir kritis dilihat dari proses pemecahan masalah dalam konteks interaksi dengan dunia dan orang lain. Akibatnya, Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang untuk menganalisis ide atau konsep secara khusus untuk memperoleh pengetahuan yang relevan tentang dunia melalui penilaian bukti.

Untuk mengevaluasi dan menyelesaikan suatu masalah, diperlukan kemampuan berpikir kritis. Seseorang harus memiliki tiga ciri (Erdogan et al, 2015). Pertama, sikap investigatif adalah kemampuan untuk mengenali suatu masalah dan menerima bukti yang diperlukan untuk mendukung pernyataan yang benar. Kedua, sikap investigatif adalah pengetahuan tentang kesimpulan yang valid, abstrak, generalisasi yang berat, dan keakuratan berbagai jenis bukti. Ketiga, kemampuan untuk membuat keputusan dengan menggunakan pengetahuan dan sikap tersebut. Reddington menyatakan bahwa memasukkan keterampilan berpikir kritis ke dalam setiap pelajaran adalah metode yang paling efektif untuk meningkatkan keterampilan tersebut. Mengajarkan anak-anak berpikir kritis adalah proses yang berlangsung selama bertahun-tahun. Proses ini tidak terbatas pada sesi kelas; sebaliknya, ia harus dimasukkan ke dalam berbagai aktivitas, pertanyaan, dan pelajaran yang berfokus pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Misalnya dalam ranah pembelajaran di kelas, penting untuk memadukan kemampuan berpikir kritis dan penggunaan bahan ajar dengan wawasan kearifan lokal. Menggabungkan indikator berpikir kritis dan kearifan lokal yang berisi kumpulan fakta, konsep keyakinan, dan persepsi masyarakat tentang dunia sekitar, pemecahan masalah dan validasi informasi. Kemudian dimungkinkan untuk meningkatkan tingkat pemikiran tentang bagaimana pengetahuan dihasilkan, disimpan, diterapkan, dikelola, dan diteruskan (Avisati et al, 2019). Berdasarkan uraian di atas, keterampilan berpikir kritis sangat penting karena berpikir merupakan kegiatan yang abstrak. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia menghadapi masalah atau persoalan yang mudah atau sulit dipecahkan, dan ada yang masih abu-abu atau tidak jelas, sehingga diperlukan kemampuan berpikir kritis.

Metode

Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini menggunakan Metode eksperimen semu dengan variabel tunggal digunakan, dan desain pretest-posttest One Group (Eilks et al, 2011). Alur pelaksanaan dan perhitungan penelitian dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Desain pretest-posttest satu kelompok

0	X	0
Pretest	Treat	Posttest

Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah 30 mahasiswa Sekolah Tinggi Agama Islam Darud Da'wah Wal Irsyad (STAI DDI) Maros. Sebelum pembelajaran dimulai, siswa melakukan pretest pada tes kemampuan berpikir kritis, kemudian mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan bahan ajar dengan kearifan lokal selama empat minggu. Setelah itu, tes hasil belajar dilakukan sebagai post-test. Terakhir, perlakuan yang sama dicobakan sebagai pengulangan pada kelas yang berbeda.

Instrumen berpikir kritis yang digunakan diadopsi dari instrumen awal (model RED) berupa soal tes objektif dengan argumentasi yang disusun oleh dengan tetap menggunakan tiga indikator utama yaitu (Avisati et al, 2019); 1) mengenali asumsi, 2) mengevaluasi argumen, dan 3) menarik kesimpulan.



Gambar 1

Gambar 1. Alur Instrumen Berpikir Kritis Model RED

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan uji normalitas gain (n-gain) untuk mengukur peningkatan skor berpikir kritis rata-rata siswa. Rumus Hake digunakan untuk menghitung skor gain. Ketentuan yang ditunjukkan di atas merupakan dasar untuk standar hasil belajar untuk elemen pengetahuan Tabel 2. Selanjutnya dilakukan uji Wilcoxon untuk membandingkan data berpasangan setelah dilakukan perhitungan data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk.

Tabel 2 Kriteria peningkatan aspek pengetahuan

N-gain	Kategori
$(g) > 0,7$	Tinggi
$0,3 < (g) < 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

Hasil

Penelitian ini dilakukan sebanyak delapan kali pertemuan dalam empat minggu. Pada pertemuan pertama sebelum perkuliahan, mahasiswa diminta melakukan pretest dengan instrumen yang telah dibakukan validitas dan reliabilitasnya. Setelah itu, selama enam pertemuan berikutnya dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berwawasan kearifan lokal dengan unsur-unsur yang memenuhi kriteria berpikir kritis yang telah dikembangkan (valid, praktis, dan efektif). Terakhir, pada pertemuan kedelapan, siswa mengulangi tes pasca untuk mengetahui sejauh mana peningkatan tingkat berpikir mereka. Siswa dikenalkan bagaimana lingkungan dan budaya sekitar dapat menjadi sumber belajar IPA selama proses pembelajaran dengan bahan ajar berbasis kearifan lokal. Selama proses pembelajaran, siswa dibimbing untuk mengenal berbagai macam materi IPA yang berkaitan dengan lingkungan sekitar, seperti klasifikasi benda, klasifikasi makhluk hidup, asam basa, biologi lingkungan, dan materi lain yang menyusun ekosistem. Dalam penelitian ini, data kuantitatif dari tes berpikir kritis siswa pada materi perkuliahan IPA Terpadu dikumpulkan. Hasil tes peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa baik pada pre-test maupun post-test disajikan secara menyeluruh di Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Aspek Kompetensi	Pretest	Posttest	N-gain (3/0)	Skor-Z	Nilai-P
Overall result	49,92	83,90	72,14	-4,731	0,000
Indicators of recognizing assumptions	64,52	91,94	72,04	-4,480	0,000
Indicators of evaluate arguments	44,19	85,48	70,06	-4,815	0,000
Indicators of draw conclusions	61,83	91,40	71,67	-4,274	0,000

Berdasarkan Tabel 3 di atas, bahan ajar IPA Terpadu berwawasan kearifan lokal dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan skor gain keseluruhan sebesar 72,14% untuk kategori tinggi. Selanjutnya, uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui pengaruh bahan ajar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA Terpadu berdampak besar pada kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan. Pengaruh yang signifikan ini terlihat ketika p-value lebih kecil daripada skor z.

Paragraf 1



Terdapat interaksi antar sesama organisme autotrof pada gambar di atas, yaitu interaksi padi dengan rumput liar dan genjer. Interaksi tanaman padi dengan tanaman liar merupakan interaksi antara komponen biotik dengan komponen biotik, merupakan interaksi antar organisme. Rumput liar adalah tumbuhan yang keberadaannya tidak diinginkan pada lahan pertanian karena rumput liar ini secara langsung maupun tidak langsung akan merugikan para petani. Rumput liar menurunkan produksi padi pada lahan sawah tersebut, karena terjadi interaksi kompetisi. Rumput liar dan padi saling memperebutkan air, tanah, cahaya, matahari, unsur hara, ruang tumbuh dan udara. Kandungan alelopati pada rumput liar juga dapat menekan pertumbuhan tanaman utama/ padi secara kimiawi.

Gambar 2 Paragraf informasi sebelum pertanyaan diberikan

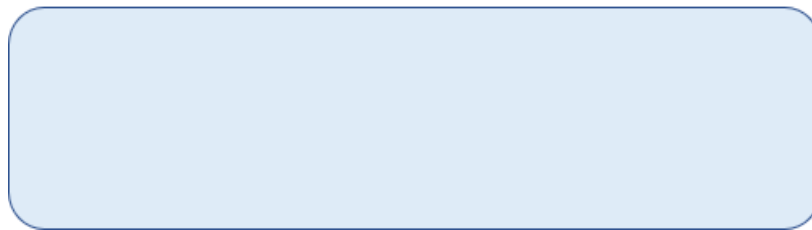
Untuk memulai penelitian ini, siswa diajarkan bagaimana menerapkan konsep IPA pada berbagai masalah lingkungan, khususnya di lahan basah. Selain itu, siswa dihadapkan pada berbagai masalah yang berkaitan dengan kehidupan di lingkungan lahan basah. Semua masalah ini membutuhkan solusi empiris dan rasional. Pada tahap akhir pembelajaran, siswa diberikan tes dengan menggunakan instrumen tes berpikir kritis yang telah memenuhi kriteria valid dan reliabel seperti pada Gambar 2 dan 3.

Rekognisi Asumsi (Mengidentifikasi asumsi atau prasangka berdasarkan pernyataan yang diberikan)

Asumsi 1: Rumput liar merupakan jenis tumbuhan penghambat.

Asumsi Benar

Asumsi Salah



Gambar 3 Bentuk Pernyataan / Instrumen Tes yang Diberikan Pada Pretest dan Posttest

Melihat betapa pentingnya pembelajaran yang dapat membawa individu ke dalam masalah dan isu lingkungan, menjadi penting bagi guru untuk memasukkannya ke dalam proses pembelajaran. Dengan kata lain, keberhasilan pembelajaran tidak lepas dari peran penting guru untuk memberikan pemahaman kepada individu atau kelompok yang diajar dengan menggunakan bahan ajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pada ranah berpikir kritis pada indikator mengenali asumsi, siswa dapat memberikan jawaban dan argumentasi untuk memperkuat asumsinya dengan baik. Temuan ini sejalan dengan penelitiannya, yang menunjukkan bahwa berpikir kritis adalah proses yang sistematis yang memungkinkan seseorang untuk menentukan keyakinan atau keyakinan awal berdasarkan data yang ada (Sultan et al, 2021).

Pembahasan

Indikator evaluasi argumen menggambarkan kekuatan dan relevansi argumen mengenai pertanyaan atau masalah tertentu. Pada indikator ini, siswa dapat menilai sesuatu secara akurat, valid, abstrak, dan menggeneralisasi serta menghubungkannya dengan berbagai jenis bukti rasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian, yang menjelaskan bahwa istilah mampu menilai sesuatu secara akurat adalah menghubungkan apa yang dipelajari dan bagaimana pengetahuan itu digunakan dalam kondisi nyata dengan argumentasi yang kuat dan rasional sebelumnya (Pramuda et al, 2019; Af'idayani et al, 2018).

Buatlah indikator kesimpulan yang menunjukkan apakah kesimpulan mengikuti secara logis atau masuk akal dari informasi yang diberikan. Pada indikator ini, mahasiswa yang menjadi sampel penelitian dapat membuat keputusan cepat relatif singkat. Hal ini menunjukkan bahwa tujuan penelitian dan tujuan pembelajaran juga tercapai pada indikator ini. Hal ini sejalan dengan penelitian menjelaskan bahwa seseorang dikatakan mampu berpikir kritis jika dapat menemukan

bagaimana meneliti, mengintegrasikan, mengambil keputusan dan membuat dan menerapkan pengetahuan baru selama proses pembelajaran dalam situasi kehidupan nyata (Badriyah et al, 2020; Patresia et al, 2020).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pelajaran yang didasarkan pada kearifan lokal dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dengan skor gain keseluruhan sebesar 72,14% dengan kategori tinggi. Efek ini karena pembelajaran dengan menghadirkan lingkungan nyata di dalam kelas berpotensi membantu siswa mempelajari inti dari konsep yang dipelajari, sekaligus menjadi jembatan untuk mendukung aktivitas siswa selama proses pembelajaran (Baharuddin, 2018; Budiyo et al, 2020). Selanjutnya, materi pembelajaran IPA bidang keanekaragaman hayati lebih mudah diterima siswa dengan menggunakan sumber belajar berbasis kearifan lokal yang dipadukan dengan keterampilan berpikir kritis (Damayanti et al, 2020; Taylor, 2017),

Sejalan dengan hasil penelitian ini, gagasan bahwa materi IPA dengan 5E dan kearifan lokal dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Syamsuar et al, 2018). Selain itu, juga menyimpulkan bahwa produk berbasis kearifan lokal yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber alternatif bahan pembelajaran IPA tambahan dalam menghadapi abad ke-21, revolusi industri 4.0, dan memberikan peningkatan kemampuan berpikir kritis (Ridho et al, 2021). Mereka juga menemukan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pembelajaran luar berbasis kearifan lokal (Kusuma, 2022; Kusasi et al, 2021). Siswa yang mampu berpikir kritis diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup mereka dengan meningkatkan kemampuan mereka untuk menangani masalah dan membuat keputusan yang logis dan berdasarkan data.

Penelitian meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, tetapi itu tidak cukup. Tujuan pendidikan Indonesia di abad ke-21, bersama dengan revolusi industri 4.0 yang dimulai sejak tahun 2010, adalah mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis. Kurikulum pendidikan saat ini dan ke depan harus dikembangkan dengan melengkapi kemampuan peserta didik dalam beberapa dimensi, salah satunya keterampilan berpikir kritis (Klassen et al, 2010; Cahyani et al, 2021). Kebijakan manajemen pendidikan di Indonesia mendorong penggunaan teknologi digital dan komputasi di semua tingkat pendidikan (Syamsuar et al, 2018; Nugraha et al, 2017).

Selain itu, literasi dan kompetensi sangat dibutuhkan untuk menghadapi kemajuan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Kearifan lokal seperti sesuatu yang bertentangan dengan kemajuan teknologi namun dapat diintegrasikan untuk menyiapkan siswa dengan kemampuan berpikir kritis. Literasi baru berupa pemahaman baru yang diperoleh guru harus diperhatikan oleh lembaga pendidikan (Yakman, 2018). Literasi baru ini terdiri dari literasi teknologi dan data, namun kearifan lokal tetap harus dilestarikan. Perkembangan media digital juga sangat penting dalam mengelola kearifan lokal secara berkelanjutan (Sultan et al, 2021; Aliyah, 2022). Selain itu, Bahan ajar berbasis kearifan lokal digunakan dalam penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggabungkannya dengan berbagai jenis media pembelajaran (Aminah, 2022; Nurhikmayati, 2019).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengembangan Bahan ajar IPA Terpadu berwawasan kearifan lokal dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan skor gain keseluruhan sebesar 72,14% dengan kategori tinggi. Kemampuan berpikir kritis meningkat secara keseluruhan ($z=-4,731$; $p\text{-value}=0,000<0,05$), dengan tiga indikator berbeda untuk kemampuan berpikir kritis ($p\text{-value}=0,000<0,05$). Oleh karena itu, penelitian merekomendasikan penggunaan bahan ajar IPA yang berbasis kearifan lokal di sekolah dan perguruan tinggi. Berpikir kritis dalam pembelajaran sains membantu siswa memahami konsep ilmiah dan proses pengambilan keputusan dalam situasi dunia nyata. Siswa yang mampu berpikir kritis diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup mereka dengan meningkatkan kemampuan mereka untuk menangani masalah dan membuat keputusan yang logis dan berdasarkan data. Bahan ajar berbasis kearifan lokal digunakan dalam penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project-based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Afsari, F., Rusdiyani, I., & Khosiah, S. (2022). Pengaruh Motivasi Keluarga Terhadap Kemampuan Kognitif Anak Usia 5-6 Tahun: Studi Masa Pandemi. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 6(4), 209–220. <https://doi.org/10.14421/jga.2021.64-04>
- Aliyah, N. K. (2022). Peningkatan Prestasi Belajar IPA Melalui Penerapan Model Direct Instruction Pada Siswa Kelas V SDN Sukosari 02 Dagangan Madiun. *Jurnal PELITA*, 2(1), 35–43. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.212>
- Aminah, S. (2022). Penggunaan Model Talking Stick untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Materi Bumi dan Alam Semester Siswa. *Jurnal PELITA*, 2(1), 29–34. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.210>
- Avisati, F., A. Echazarra, P. Givord and M. Schwabe. (2019). Programme For International Student Assessment 2018 (PISA 2018). OECD, 1-10. <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>
- Badriyah, N. L., Anekawati, A., & Azizah, L. F. (2020). Application of PjBL with brain-based STEAM approach to improve learning achievement of students. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 88–100. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.29884>

- Baharuddin, B. (2018). Addie Model Application Promoting Interactive Multimedia. Materials Science and Engineering. IOP Conference Series. Materials Science and Engineering. 306(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012020>.
- Budiyono, A., Husna, H., & Wildani, A. (2020). Pengaruh Penerapan Model PBL Terintegrasi Steam Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Siswa. Edusains, 12(2), 166–176. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.13248>
- Cahyani, G. P., & Sulastri, S. (2021). Pengaruh Project Based Learning dengan Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Online di SMK Negeri 12 Malang. Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK), 9(3), 372–379. <https://doi.org/10.26740/jpak.v9n3.p372-379>
- Damayanti, Anita. et al. (2020). Peningkatan Kreativitas Berkarya Anak Usia 5-6 Tahun Melalui Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Steam Dengan Media Loose Parts. Jurnal Buah Hati, 7(2), 74-90. <https://doi.org/10.46244/buahhati.v7i2.1124>
- Darimi, I. (2016). Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Aktif Di Sekolah. Jurnal Edukasi: Jurnal Bimbingan Konseling, 2(1), 30. <https://doi.org/10.22373/je.v2i1.689>
- Dimiyati, F. A. (2022). Penerapan Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Diskusi untuk Meningkatkan Kemampuan Afektif dan Kognitif Siswa Sekolah Dasar pada Muatan IPA. Jurnal PELITA, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.204>
- Eilks, i., & markic, s. (2011). Effects of a long-term participatory action research project on science teachers' professional development. Eurasia journal of mathematics, science and technology education, 7(3), 149-160. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75196>
- Erdogan, y., & dede, d. (2015). Computer assisted project-based instruction: the effects on science achievement, computer achievement and portfolio assessment. International journal of instruction, 8(2), 177-188.
- Guo, s., & yang, y. (2012). Project-based learning: an effective approach to link teacher professional development and students learning. Journal of educational technology development and exchange (jetde), 5(2), 5. <https://doi.org/10.18785/jetde.0502.04>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American journal of Physics, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Kimmons, R., Liu, M., Kang, J., & Santana, L. (2011). Attitude, achievement, and gender in a middle school science-based ludic simulation for learning. Journal of Educational Technology Systems, 40(4), 341–370. <https://doi.org/10.2190/ET.40.4.b>
- Klassen, R. M., & Usher, E. L. (2010). Self-efficacy in educational settings: Recent research and emerging directions. Advances in Motivation and Achievement, 16, 1–33. [https://doi.org/10.1108/S0749-7423\(2010\)000016A004](https://doi.org/10.1108/S0749-7423(2010)000016A004)
- Kusuma, G. E. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Pelestarian Jenis Makhluk Hidup Menggunakan Model Problem Solving. Jurnal PELITA, 2(1), 22–28. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.208>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. Journal of Primary Education, 6(1), 35–43. <https://doi.org/10.15294/jipk.v10i2.9529>

- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM Dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50. <https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Patresia, I., Silitonga, M., & Ginting, A. (2020). Developing biology students' worksheet based on STEAM to empower science process skills. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(1), 147–156. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.10225>
- Pramuda, A., Mundilarto, Kuswanto, H., & Hadiati, S. (2019). Effect of real-time physics organizer-based smartphone and indigenous technology to students' scientific literacy viewed from gender differences. *International Journal of Instruction*, 12(3), 253-270. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12316a>.
- Ridho, S., Wardani, S., & Saptono, S. (2021). Development of local wisdom digital books to improve critical thinking skills through problem based learning. *Journal of Innovative Science Education*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.15294/jise.v9i1.37041>
- Setiadi, I. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada topik interaksi makhluk hidup dan lingkungannya. (Tesis, S2 Keguruan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin). Retrieved from <https://repo-mhs.ulm.ac.id/handle/123456789/14856>
- Sultan, M. A., & Paurru, T. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Visual Auditory Kinesthetic Terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA Pada Siswa Kelas V UPT SD Negeri 96 Pinrang . *Jurnal PELITA*, 1(2), 44–50. <https://doi.org/10.54065/pelita.1.2.2021.59>
- Suprpti, A. (2021). Peningkatan Prestasi Belajar IPA melalui Pemanfaatan Lingkungan Sekolah Sebagai Sumber Belajar pada Siswa Kelas VII-A SMPN 1 Pilangkenceng Kabupaten Madiun. *Jurnal PELITA*, 1(2), 60–65. <https://doi.org/10.54065/pelita.1.2.2021.89>
- Syamsuar, S., & Reflianto, R. (2019). Pendidikan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi di era revolusi industri 4.0. *E-Tech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1-13. <https://doi.org/10.24036/et.v2i2.101343>
- Taylor, P. C. (2017). Why is STEAM curriculum perspective crucial to the 21st century? *Science education for diversity. Theory and Practice*, 97–117. <https://doi.org/10.1063/1.5019491>
- Wiwin, Yanti, R., & Ma'rufi. (2021). Penerapan Strategi Pembelajaran Practice Rehearsal Pairs untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Kelas V SDN 93 Tombang. *Jurnal PELITA*, 1(2), 51–59. <https://doi.org/10.54065/pelita.1.2.2021.98>
- Yakman, G. (2018). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. (August). <https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072>