

Penerapan Model *PjBL-STEM* melalui *Smart Apps Creator (SAC)* terhadap keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar

Aan Widiyono, Erna Zumrotun, Indah Noviani Wahyuningtyas, Diana Putri Ariyanti

Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara
aan.widiyono@unisnu.ac.id

Article History

received 25/10/2023

revised 5/12/2023

accepted 20/12/2023

Abstract

The aim of this research is to identify the essence of experience regarding the phenomenon of applying the PjBL-STEM model based on Smart Apps Creator (SAC) to ecosystem material to measure critical thinking skills in elementary school students. The research design uses descriptive qualitative. Data collection techniques through essay tests and interviews. The data analysis technique uses data source triangulation. The research location is Kalianyar 1 Elementary School, Wonosalam District, Demak Regency. The research subjects were class V with purposive sampling technique. Based on the results of data analysis, the application of the PjBL-STEM model is able to identify students' critical thinking abilities in problem solving during learning activities. The results of the critical thinking indicators obtained: clarification items (medium value 75%), assessment items (medium value 72.5%), inference items (medium value 77.5%), and strategies items (high value 85%). The research results show that each syntax stage in the application of the PjBL-STEM model combined with Smart Apps Creator (SAC) has the ability to develop 21st century thinking skills, such as critical thinking skills so that students can gain better experience and knowledge.

Keywords: *PjBL-STEM Model, Smart Apps Creator (SAC), Critical Thinking, Elementary School.*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi hakikat pengalaman tentang fenomena penerapan model *PjBL-STEM* berbasis *Smart Apps Creator (SAC)* pada materi ekosistem untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada siswa di sekolah dasar. Desain penelitian menggunakan deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data melalui tes essay dan wawancara. Teknik analisis data menggunakan triangulasi sumber data. Tempat penelitian adalah SD Negeri Kalianyar 1, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Demak. Subjek penelitian adalah kelas V dengan teknik purposive sampling. Berdasarkan hasil analisis data, penerapan model *PjBL-STEM* mampu mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah pada saat kegiatan pembelajaran. Hasil indikator berpikir kritis diperoleh hasil: item clarification (nilai sedang 75%), item assesment (nilai sedang 72,5%), item inference (nilai sedang 77,5%), dan item strategies (nilai tinggi 85%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap tahapan sintaks pada penerapan model *PjBL-STEM* dipadukan dengan *Smart Apps Creator (SAC)* mempunyai kemampuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir abad 21, seperti keterampilan berpikir kritis sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman dan pengetahuan yang lebih baik.

Kata kunci: *Model PjBL-STEM, Smart Apps Creator (SAC), Berpikir Kritis, Sekolah Dasar*



PENDAHULUAN

Sumber daya manusia yang unggul diperlukan di abad kedua puluh satu untuk menghadapi persaingan global dan bersaing dengan negara lain. Pemerintah sangat memperhatikan pembangunan sumber daya manusia karena merupakan dasar pertumbuhan ekonomi dan kemajuan negara di masa depan. Pendidikan adalah komponen utama bagi keunggulan dalam membangun sumber daya manusia. Dalam era abad 21 ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung dengan sangat cepat, bangsa yang tidak siap dengan perubahan ini akan tertinggal jauh dibandingkan dengan bangsa lain. Oleh karena itu, sekolah-sekolah dituntut untuk mengembangkan keterampilan 4C pada siswa mereka, yaitu berpikir kreatif, berpikir kritis, berkomunikasi, dan berkolaborasi (Septikasari & Frasandy, 2018). Sejalan dengan itu, *National Education Association* mendefinisikan keterampilan abad ke-21 sebagai "The 4Cs": berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi, dan bekerja sama (Alismail & McGuire, 2015; Sole & Anggraeni, 2018). Keterampilan ini sangat penting karena seyogyanya pembelajar akan memiliki kemampuan untuk meningkatkan proses pembelajaran dalam aktivitas sehari-hari mereka. Melalui pengembangan keterampilan 4C ini, diharapkan siswa sebagai pembelajar dapat memanfaatkan berbagai peluang maupun tantangan di era abad 21. Selain itu, beberapa pakar juga menyebutkan bahwa penguasaan keterampilan ini dinilai sebagai sarana kesuksesan abad 21.

Proses pembelajaran IPA, siswa diharapkan dapat belajar tentang lingkungan sekitar mereka dan berbagai isinya melalui beragam aktivitas yang dapat mereka lakukan. Aktivitas-aktivitas ini dapat menumbuhkan keingintahuan siswa dalam menemukan jawaban berdasarkan fakta yang mereka ketahui (Rachamatika et al., 2021). Oleh sebab itu, kegiatan belajar IPA diartikan sebagai salah satu aktivitas kegiatan belajar yang memerlukan peningkatan keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah sebuah kemampuan untuk memecahkan masalah dengan pemikiran tingkat tinggi atau sering disebut dengan *high order thinking skills*. Ini adalah kemampuan untuk menganalisis situasi berdasarkan fakta dan bukti sampai akhirnya mencapai kesimpulan melalui proses berpikir yang mendalam (Agnafia, 2019; Rachamatika et al., 2021).

Peningkatan keterampilan berpikir kritis mampu membentuk kebiasaan belajar yang baik bagi siswa, berpikir kritis berhubungan dengan kegiatan atau aktivitas kognitif di mana mereka berpikir secara kritis, analitis, dan evaluatif dengan cara yang sistematis untuk menilai, memecahkan sebuah masalah, mengambil keputusan, dan menunjukkan keyakinan mereka dengan bukti (Puspita et al., 2020; Puspita & Dewi, 2021). Manfaat berpikir kritis sangat baik untuk siswa karena dengan berpikir kritis siswa dapat menangkap informasi dari guru dengan mudah, menjadikan siswa peka akan suatu masalah, dan memiliki cara tersendiri untuk memecahkan masalah. Dengan latihan dan pembelajaran yang baik, menjadikan seorang siswa terampil dalam pemecahan masalah sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat, yang pada gilirannya akan memberikan kontribusi positif terhadap pendidikan mereka.

Hasil analisis dari rapor pendidikan di tahun 2021-2022, ditemukan bahwa keterampilan berpikir kritis masih perlu dikembangkan (Kemdikbud, 2021). Indikator nilai 2,22 pada nilai dimensi nalar kritis menunjukkan bahwa siswa perlu meningkatkan kemampuan mereka dalam mencari tahu, menganalisis, dan mengevaluasi data, serta bertanggung jawab atas keputusan mereka sendiri. Sangat penting bahwa rekomendasi dari rapor pendidikan tahun 2022 tersebut dievaluasi untuk meningkatkan dimensi nalar kritis penting yang mendukung penguatan profil pelajar Pancasila.

Salah satu upaya dalam peningkatan dimensi tersebut melalui penerapan model *PjBL-STEM* berbasis *Smart Apps Creator* (SAC). Peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan melalui model *PjBL-STEM* (Kibtiyah, 2022; Kristiani et al., 2017). Lebih lanjut Afriana et al., (2016) menjelaskan bahwa beberapa hasil penelitian sesuai dengan PBL dan PjBL dalam mengaktualisasi kedua komponen tersebut. PjBL (*Project*

Based Learning) merupakan sebuah model pembelajaran dan *STEM* merupakan pendekatan pembelajaran. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Hamilton et al., 2021) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *PjBL-STEM* memberikan pengalaman praktis dan interaktif, dimana pembelajaran tersebut dapat membantu siswa mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Karakteristik atau ciri khusus *PjBL* dengan *PjBL-STEM* memiliki kesamaan dengan perbedaan terhadap proses desain. *Design process* merupakan pendekatan secara sistematis untuk pengembangan solusi dari sebuah masalah dengan *welldefine outcome* (Capraro et al., 2013). Terdapat lima langkah pembelajaran *PjBL-STEM* (Dini Nurbayani et al., 2023). Dengan langkah capaian proses yang spesifik (Capraro et al., 2013; Lestari & Rahmawati, 2020) langkah: 1) *reflection*, menginvestigasi dengan tujuan mengkaitkan yang dipelajari dan diketahui; 2) *research*, mengkongkritkan pemahaman abstrak dan fokus pada konseptual secara relevan melalui proyek; 3) *discovery*, melakukan proses penemuan sehingga siswa mampu menyajikan solusi dari berbagai masalah; 4) *application*, konteks yang dipelajari siswa lebih luas dengan mengkaitkan antara disiplin bidang *STEM*; 5) *communication*, cara menyampaikan pada teman maupun lingkup kelas terhadap sebuah produk yang dibuatnya.

Salah satu aplikasi yang didukung oleh teknologi ini adalah *Smart Apps Creator*. Software ini dapat diterapkan dalam pembuatan media ajar yang diintegrasikan melalui computer atau android berupa gambar, music, dan video animasi. Sehingga, hal ini dapat meningkatkan motivasi siswa selama proses pembelajaran, membuat suasana pembelajaran lebih aktif, menyenangkan, dan bermakna (Kurniasih & Sani, 2017). Hasil kajian terkait *PjBL-STEM* diungkapkan oleh Quang et al., (2015) menjelaskan bahwa penerapan pembelajaran *STEM-PjBL* bermanfaat karena mampu menciptakan kondisi siswa dalam proses pembelajaran bermakna seperti pemahaman konsep dan bereksplorasi aktifitas proyek, sehingga siswa terlibat aktif. Melalui *PjBL-STEM* siswa dapat peningkatan berpikir kritis (Rahardhian, 2019). Melalui kajian tersebut peneliti ingin meneliti lebih lanjut terkait fenomena penerapan model *PjBL-STEM* melalui *Smart Apps Creator* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif melalui pendekatan kualitatif. Metode deskriptif adalah sebuah metode penelitian yang menjelaskan atau menggambarkan suatu hal mengenai kondisi, keadaan, situasi, kegiatan, peristiwa dan sebagainya (Suharsimi, 2019). Metode deskriptif dilakukan untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah dasar. Subjek penelitian menggunakan kelas V dengan purposive sampling. Pemilihan teknik ini berdasarkan kriteria untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam penerapan model *PjBL-STEM* melalui *Smart Apps Creator*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tes essay. Tes essay yang disusun disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Jumlah soal yang disajikan berjumlah lima soal bernalar kritis. Teknik analisis data menerapkan analisis data kualitatif dan mengaitkan dengan hasil wawancara partisipan. Proses analisis data dilakukan melalui triangulasi dari sumber data. Triangulasi sumber data merupakan proses untuk menggali data dengan berbagai metode dan sumber perolehan data untuk menemukan kebenaran informasi tertentu. Triangulasi yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengecekan kebenaran data melalui lembar tes essay dan wawancara, serta mengaitkan dengan teori berdasarkan pakar atau rujukan. Data yang didapat dari pengerjaan tes essay selanjutnya dipersentasekan dengan menggabungkan total skor perolehan dibagi dengan skor maksimal. Rubrik mengacu pada (Liu et al., 2014) tentang keterampilan berpikir kritis.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Bernalar Kritis dan Kretatif

Interpretasi	Kategori
$86 < x \leq 100$	Sangat tinggi
$79 < x \leq 85$	Tinggi
$70 < x \leq 78$	Sedang
$63 < x \leq 69$	Rendah
$50 < x \leq 62$	Sangat rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data yang dilakukan adalah dengan menganalisis keterampilan berpikir kritis melalui model pembelajaran *PjBL-STEM* berbasis *Smart Apps Creator*. Data yang dianalisis merupakan data yang berupa wawancara dan tes tertulis essay yang dilakukan selama penelitian. Tes essay merupakan tes tertulis yang dilakukan untuk menguji tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Sedangkan metode wawancara bertujuan memperoleh informasi langsung dari partisipan. Dari wawancara ini, informasi yang didapatkan adalah mengenai proses pembelajaran di kelas yang dilakukan partisipan selama aktivitas belajar secara langsung. Wawancara dilakukan dalam mendalami sebuah kesulitan atau hambatan yang dialami partisipan dalam penerapan model *PjBL-STEM* berbasis *Smart Apps Creator*. Hasil penelitian dilakukan menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan mendeskripsikan data yang didapat.

Tabel 2. Karakteristik Partisipan

Kategori	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Kelas	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Usia	12	12	11	12	12	13	12	11	12	12
Jenis Kelamin (L/P)	L	P	P	L	P	P	P	L	P	P

Berdasarkan tabel 1, terdapat 10 partisipan di kelas V yang dipilih melalui purposive sampling, dengan usia dari 11 tahun dua partisipan, 12 tahun tujuh partisipan, dan 13 tahun satu partisipan. Untuk jenis kelamin untuk laki-laki terdiri dari 3 partisipan dan perempuan terdiri dari 7 partisipan.

Tabel 3. Data Berpikir Kritis

Partisipan	Berpikir Kritis				Total	Persentase Partisipan	Ket
	<i>clarification</i>	<i>assesment</i>	<i>inference</i>	<i>strategies</i>			
P1	3	3	3	4	13	81.25%	Tinggi
P2	4	3	4	3	14	87.50%	Sangat tinggi
P3	3	3	3	4	13	81.25%	Tinggi
P4	3	3	4	3	13	81.25%	Tinggi
P5	3	2	3	4	12	75.00%	Sedang
P6	2	3	3	3	11	68.75%	Rendah
P7	3	3	3	3	12	75.00%	Sedang
P8	3	2	3	4	12	75.00%	Sedang
P9	2	3	2	3	10	62.50%	Rendah
P10	4	4	3	3	14	87.50%	Sangat tinggi
Total	30	29	31	34			
% Indikator	75%	72.5%	77.5%	85%			
Ket	(sedang)	(sedang)	(sedang)	(tinggi)			

Persentase tingkat kemampuan berpikir kritis partisipan pada peserta didik di tabel 3 memperlihatkan bahwa tingkat berpikir kritis disetiap partisipan memiliki kemampuan yang berbeda-beda, dari sepuluh partisipan terdapat dua partisipan yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah, tiga partisipan kemampuan berpikir kritis sedang,

tiga partisipan berpikir kritis tinggi, dan dua partisipan dengan kemampuan berpikir sangat tinggi. Persentase kemampuan berpikir kritis berdasarkan empat indikator, untuk indikator sedang ditunjukkan pada item clarification yang memperoleh nilai 75%, indikator sedang dicapai pada item assesment dengan nilai 72,5%, indikator sedang dicapai pada item inference 77,5% dan indikator tinggi dicapai pada item strategies 85%.

Hasil aspek berpikir kritis tahap 1) klarifikasi mempunyai karakteristik yang sama. Yaitu menganalisis dan mendiskusikan ruang lingkup masalah, mengidentifikasi asumsi-asumsi yang mendasari masalah, dan mengidentifikasi hubungan antara berbagai bagian masalah. Melalui indikator ini siswa mampu menuliskan secara akurat dan tepat informasi yang diketahuinya dan pertanyaan yang diajukannya, serta diberikan kategori sangat tinggi. Kondisi ini sesuai penelitian Pratama dkk. (2020) menjelaskan bahwa siswa mampu menjelaskan secara akurat dan akurat informasi yang diketahuinya dan ditanyakan. 2) Assesment, mengumpulkan, dan mengevaluasi informasi yang relevan, memberikan alasan mengapa bukti yang disajikan valid atau relevan, dan menetapkan keputusan nilai mengenai kriteria evaluasi. Hasil evaluasi termasuk dalam kategori sedang, siswa masih kesulitan dalam mengevaluasi kegiatan belajarnya sesuai dengan langkah-langkahnya. Tentu saja, hasil tersebut memerlukan pemikiran kritis untuk menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan (Norrizqa, 2021). 3) Inference, kesimpulan sesuai data olahan, generalisasi sesuai relevansi dalam penentuan hasil, analisis hubungan tentang berbagai masalah. Pada tahap penalaran, siswa sudah memiliki tingkat kepatuhan yang tinggi terhadap tahapan model *PjBL-STEM* dalam pengambilan keputusan, sudah terbukti rata-rata dalam mencapai kesimpulan yang benar. Kondisi ini sesuai dengan temuan penelitian yang menjelaskan bahwa model *PjBL-STEM* dapat meningkatkan keterampilan siswa khususnya keterampilan berpikir kritis dan self-efficacy (Lailiyah, Nia Nur; Widiyono, 2023). Hal ini terlihat pada data kinerja siswa yang justru meningkat pada setiap indikatornya, meskipun pada kategori kriteria masih tetap (Allanta & Puspita, 2021; Kibtiyah, 2022). 4) *Strategeis*, pengambilan berdasarkan langkah-langkah dalam mencari solusi, diskusikan langkah-langkah kongkret dalam pemecahan masalah, mengevaluasi dan memperkirakan hasil berdasar pada langkah-langkah dalam pemecahan masalah. Pada tahap pengembangan strategi pemecahan masalah pada kegiatan penerapan model *PjBL-STEM*, siswa sudah mencapai tingkat yang sangat tinggi, sehingga solusi yang dikembangkan dalam diskusi berjalan dengan lancar. Kegiatan ini tentunya sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa model *PjBL-STEM* mampu meningkatkan penguasaan konsep (sedang) dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis (tinggi) (Afifah et al., 2019; Dywan & Airlanda, 2020).

Berdasar pada uraian diatas, dapat diketahui bahwa pembelajaran berbasis *PjBL-STEM* melalui *Smart Apps Creator (SAC)* memungkinkan siswa lebih aktif dalam pembelajaran, dimana siswa dapat mencari pengetahuannya sendiri, serta dapat mengembangkan ide-ide baru. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Firmantara et al., 2023) yang menyebutkan bahwa melalui pembelajaran *STEM-PjBL* dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa serta meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Selaras dengan itu, hasil penelitian lain oleh (Fitriyani et al., 2020) menunjukkan bahwa integrasi *PjBl* dan *STEM* dalam pembelajaran dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

SIMPULAN

Hasil penelitian memaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis mencapai skor 75% pada soal deskriptif, skor indikator sedang sebesar 72,5% pada soal evaluasi, skor indikator sedang sebesar 77,5% pada soal penalaran, dan skor indikator tinggi pada soal strategi. Jelas bahwa hal itu telah tercapai. 85%. Melalui hasil tersebut, guru dapat mengoptimalkan dan meningkatkan berbagai indikator kemampuan berpikir kritis yang

masih berada pada kategori rendah dan sedang, sekaligus meningkatkan nilai indikator yang sudah tinggi ke nilai yang lebih optimal lagi. dilakukan. Oleh karena itu, model *PjBL-STEM* berbasis *Smart Apps Creator* dapat dikatakan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model *PjBL-STEM* dapat diterapkan guru dan peneliti lain untuk mendukung proses pembelajaran aktif dan fokus pada aktifitas ilmiah yang mendorong siswa untuk menciptakan produk hasil penemuannya. Selain itu, model *PjBL-STEM* berdasarkan *Smart Apps Creator* memungkinkan Anda mengembangkan keterampilan yang memenuhi kebutuhan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to stem to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 6(1), 45–53.
- Alismail, H. A., & McGuire, P. (2015). 21st century standards and curriculum: Current research and practice. *Journal of Education and Practice*, 6(6), 150–154.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). STEM project-based learning. *An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*, 2.
- Dini Nurbayani, D., Anna Fitri Hindriana, A., & Sulistyono, S. (2023). Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) Meningkatkan Keterampilan Rekayasa dan Sikap Kewirausahaan. *Quagga*.
- Firmantara, M. R., Sudarti, S., & Handayani, R. D. (2023). Pengaruh STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa MTS. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(1), 179. <https://doi.org/10.25273/jipm.v12i1.14604>
- Fitriyani, A., Toto, T., & Erlin, E. (2020). IMPLEMENTASI MODEL PjBL-STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.25157/jpb.v8i2.4375>
- Hamilton, F., Hile, K., Skelley, D., Roller, S., Lampley, S., & Young, E. (2021). Exploring students' perceptions of collaboration and critical thinking skills following an escape room experience. *Journal of Campus Activities Practice and Scholarship*, 3(1), 5–16. <https://doi.org/10.52499/2021011>
- Kemdikbud. (2021). *Rapor pendidikan SDN Kalianayar 1*.
- Kibtiyah, A. M. (2022). Penggunaan Model Project Based Learning (Pjbl) Dalam Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Pada Materi Mengklasifikasikan Informasi Wacana Media Cetak Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *INOPENDAS: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(2), 82–87.
- Kristiani, K. D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2017). Pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif. *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 266–274.
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2017). Lebih Memahami Konsep & Proses Pembelajaran: Implementasi & Praktek dalam Kelas. *Jakarta: Kata Pena*.
- Lailiyah, Nia Nur; Widiyono, A. (2023). Pengembangan Media Diorama berbasis STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *BASICA: Journal of Primary Education*, 3(1), 95–108.

- Lestari, H., & Rahmawati, I. (2020). Integrated STEM through Project Based Learning and Guided Inquiry on Scientific Literacy Abilities in Terms of Self-Efficacy Levels. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 7(1), 19–32.
- Liu, O. L., Frankel, L., & Roohr, K. C. (2014). Assessing Critical Thinking in Higher Education: Current State and Directions for Next-Generation Assessment. *ETS Research Report Series*, 2014(1), 1–23. <https://doi.org/10.1002/ets2.12009>
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96.
- Puspita, V., Yuhelman, N., & Rifandi, R. (2020). Dampak Pendekatan Realistic Mathematics Education Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 20–25.
- Quang, L. X., Hoang, L. H., Chuan, V. D., Nam, N. H., Anh, N. T. T., & Nhung, V. T. H. (2015). Integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) education through active experience of designing technical toys in Vietnamese schools. *ArXiv Preprint ArXiv:1509.03807*.
- Rachamatika, T., Sumantri, M. S., Purwanto, A., Wicaksono, J. W., Arif, A., & Iasha, V. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Siswa Kelas V SDN Di Jakarta Timur. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unipa Surabaya*, 17(1), 59–69.
- Rahardhian, A. (2019). Pengaruh Pembelajaran Pjbl Berbasis Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 1–9.
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, 8(2), 107–117.
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i1.79>
- Suharsimi, A. (2019). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka cipta.