

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE BERPENDEKATAN STEAM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Yunita Mahbubah Anggraini¹, Eva Ari Wahyuni², Rahmat Fajar Sidik³, Aditya Rakhmawan⁴, Wiwin Puspita Hadi⁵

¹ Program studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia
yunitamahbubah97@gmail.com

² Program studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia
evaariw@gmail.com

³ Program studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia
rahmadfajarsidik@gmail.com

⁴ Program studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia
aditya.rakhmawan@trunojoyo.ac.id

⁵ Program studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia
w_puspitahadi@yahoo.co.id

Diterima tanggal: 2 Oktober 2021

Diterbitkan tanggal: 31 Maret 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE berpendekatan STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem ekskresi pada manusia. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimen. Model pembelajaran POE terdiri dari 3 tahap yaitu prediksi, observasi dan penjelasan. Pendekatan yang dilakukan pada pembelajaran menggunakan STEAM yang meliputi pengetahuan, teknologi, teknik, seni dan matematika. Populasi penelitian adalah kelas VIII MTs Al Karimi 1 Gresik tahun pelajaran 2021/2022. Sampel penelitian adalah kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan VIII B sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian yang divalidasi mendapat nilai lebih dari 0.75 dengan kategori sangat valid. Respon siswa terhadap model pembelajaran POE berpendekatan STEAM memperoleh persentase rata-rata 91,84% yang dikategorikan sangat baik. Hasil penelitian menunjukkan nilai pre test 61.63 pada kelas eksperimen dan 61.67 pada kelas kontrol. Sedangkan pada saat post test kelas eksperimen mendapat nilai 86.58 dan kelas kontrol 76.33. Kesimpulannya bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: POE, STEAM, Berpikir kritis

Abstract

This aims of this research to know the effect of the STEAM approach POE learning model on students critical thinking skills. The material used in this research is the excreting system in humans. This research is a type of quantitative research using experimental methods. The POE learning model consist of 3 stages, namely predicting, observing and explaining. The approach taken in the learning uses STEAM which includes knowledge, technology, methods, art, and mathematics. The research population is class VIII MTs Al Karimi 1 Gresik for the academic year 2021/2022. The research population sample was class VIII A as the axperimental class and VIII B as the control class. The research instrument that was validated got a value of more than 0.75 with a very valid category. Student responses to the POE learning model with the STEAM approach obtained an average percentage of 91.84% which was categorized as very good. The result ahowed that the pre test score was 61.63 in the experimental class and 61.67 in the control class. Meanwhile, at the post test the experimental class scored 86.58 and the control class 76.33. It can be concluded that there is a significant effect of using the STEAM approach to the POE learning model on student's critical thinking skills.

Keywords: POE, STEAM, Critical thinking

Pendahuluan

Pandemi Covid 19 membawa dampak pada banyak bidang kehidupan, salah satunya pada bidang pendidikan. Sebagai salah satu dampak pandemi Covid 19 di bidang pendidikan adalah perubahan modus belajar tatap muka menjadi belajar secara *online* (Khasanah et al., 2020). Mengutip dari <https://www.kemdikbud.go.id/kompetensiabad21>, Kompetensi pembelajaran abad 21 yaitu *collaboration, communication, creativity and innovation, critical thinking and problem solving*. Salah satu hasil diantara kompetensi tersebut adalah tingkat berpikir kritis siswa pada pembelajaran dinilai masih rendah (Susilawati et al., 2020) menyatakan bahwa 21% siswa memiliki ketrampilan berpikir kritis sedang, 64% siswa memiliki ketrampilan berpikir kritis rendah, dan 15% siswa memiliki ketrampilan berpikir kritis sangat rendah.

(Amalia et al., 2020) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori sedang. Berdasarkan 2 penelitian diatas, menunjukkan bahwa ketrampilan berpikir kritis siswa masih rendah. Penelitian tersebut juga dibuktikan ketika melakukan pengamatan pada saat kegiatan Asisten Mengajar di MTs Al Karimi 1. Kegiatan belajar mengajar di kelas berlangsung pasif, guru akan lebih banyak berbicara sendiri ketika melakukan diskusi karena kurangnya minat dari siswa untuk mengajukan pendapat atau pemikiran mereka masing-masing. Selain itu, kegiatan berbasis proyek ataupun pelaksanaan praktikum tidak sering dilakukan. Hal ini dikarenakan keterbatasan alat-alat yang ada di laboratorium sehingga siswa paling banyak mengunjungi laboratorium 1 – 2 kali dalam 1 semester. Hal tersebut menunjukkan perlu adanya konsep baru dalam pembelajaran untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa.

(Mardhiyah et al., 2021) menyatakan pentingnya ketrampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia dapat dilakukan dengan cara memperbaharui kualitas pembelajaran dan konsep pembelajaran. Salah satu pembaharuan konsep pembelajaran adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang inovatif yaitu model pembelajaran POE berpendekatan STEAM. Model pembelajaran POE berhasil untuk meningkatkan kemampuan konsep IPA siswa, dimana keefektifan pembelajaran tersebut tampak pada kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Keefektifan peningkatan penguasaan konsep IPA menggunakan metode pembelajaran POE lebih tinggi dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional (Fatimatuzzahra, Jufri & Metha, 2020). Model pembelajaran POE berpendekatan STEAM sesuai untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa. Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem ekskresi manusia. Materi tersebut sangat mendukung dalam upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan model POE berpendekatan STEAM. Pada materi tersebut siswa dapat memprediksi organ ekskresi pada manusia, kemudian membuat alat sederhana yang mencakup STEAM pada tahap observasi dan kemudian menjelaskan hasil observasi tersebut. Alat praktikum sederhana lebih mudah dibuat pada materi ini sebagai jawaban atas keterbatasan alat di laboratorium sekolah. Sehingga kegiatan praktikum lebih sering dilakukan, baik menggunakan alat-alat di laboratorium maupun membuat peralatan sederhana untuk melakukan percobaan di kelas. Hal tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian (Wahyuni et al., 2018) yang menyatakan bahwa tahapan kegiatan pembelajaran berbantuan eksperimen membantu siswa untuk mengingat dan menjelaskan konsep yang dipelajarinya dengan lebih baik. Hal ini karena siswa terlibat langsung dalam menemukan konsepnya sendiri melalui sebuah pembuktian.

Model pembelajaran POE memberikan ruang pada siswa untuk memprediksi, melakukan penelitian dan menjelaskan hasil penelitian mengenai topik pelajaran yang sedang dipelajari. Dengan berpendekatan STEAM, maka konsep pembelajaran akan sampai pada kompetensi yang ingin dicapai. (DeJarnette, 2018) menyatakan “STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Math) education has received growing attention over the past decade, primarily within the middle and high school levels”. Manfaat STEAM yaitu dapat meningkatkan pembelajaran yang lebih aktif dan meningkatkan motivasi siswa. Hasil akhir yang diharapkan dari penerapan metode STEAM adalah siswa yang mengambil risiko serius, terlibat dalam pembelajaran pengalaman, bertahan dalam pemecahan masalah, merangkul kolaborasi, dan bekerja melalui proses kreatif (Hasruddin & Lestari, 2019)..

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran POE yang terdiri dari *Predict* (prediksi), *Observe* (observasi) dan *Explain* (penjelasan) dengan menggunakan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*). Penelitian ini menggunakan desain *pre test dan post test control group design*.

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Penelitian dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan yakni pada hari Selasa dan Rabu tanggal 17 dan 18 Mei 2022 di MTs Al Karimi 1 Gresik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Al Karimi 1 Gresik tahun pelajaran 2021/2022. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non probability sampling* menggunakan *purposive sampling*. Sampel yang diambil merupakan siswa kelas VIII A dan VIII B MTs Al Karimi 1 Gresik dengan jumlah masing-masing siswa 24 siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi perangkat yang terdiri dari silabus, RPP, LKS, lembar soal pretest posttest, lembar keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon siswa. Lembar validasi dilakukan bertujuan untuk menguji kelayakan perangkat pembelajaran sebelum diterapkan kepada siswa. Adapun rumus validitas yang digunakan tertera pada rumus 1.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (1)$$

(Sumber : Mulyono et al.,2021)

Keterangan :

$\sum s$	= r – lo
r	= skor dari validator
lo	= nilai skala terendah
c	= nilai skala tertinggi
n	= jumlah validator

Kriteria validitas digunakan untuk mengetahui tingkat validitas dari media pembelajaran yang dikembangkan. Setelah menghitung nilai validitas perlu menganalisis tingkat validitas dari media pembelajaran menggunakan tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Uji Validitas

Rata – Rata Skor Penilaian	Keterangan
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,60 < V \leq 0,80$	Valid
$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup Valid
$0,20 < V \leq 0,40$	Kurang Valid
$0,00 < V \leq 0,20$	Tidak Valid

(Sumber : Dimodifikasi dari Fadillah, 2017)

Setelah memperoleh nilai validitas, kemudian melakukan perhitungan Reliabilitas dengan menggunakan program SPSS versi 22.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Uji Reliabilitas

Interval Koefisien	Keterangan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

(Sumber: Fitriyani, 2015).

Berdasarkan perhitungan rumus tersebut suatu instrumen dapat dikatakan reliabel jika nilai reliabilitas $> 0,6$.

Setelah pengujian terhadap perangkat sesuai, maka dilanjutkan dengan pengujian terhadap data hasil penelitian, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis dan uji peningkatan kemampuan berpikir kritis. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah skor variabel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah Kolmogorov-Smirnov. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan komputer program SPSS versi 22.

Tabel 3. Interpretasi Nilai Normalitas

Nilai normalitas	Keterangan
$p < 0,05$	Distribusi data tidak normal
$p \leq 0,05$	Distribusi data normal

(Sumber: Fitriyani, 2015)

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data dalam penelitian mempunyai varian yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dalam hasil post test yang didapat dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji homogenitas menggunakan program SPSS versi 22.

Tabel 4. Interpretasi Nilai Homogenitas

Signifikansi	Keterangan
$> 0,05$	Homogen
$< 0,05$	Tidak homogeny

(Sumber, Adawiyah, 2017)

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji perbedaan rata-rata 2 kelompok dalam sebuah penelitian. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t sample independen (*Independent Sample t-test*). Uji hipotesis menggunakan program SPSS versi 22.

Tabel 5. Interpretasi Nilai Hipotesis

Signifikansi	Keterangan
$\geq 0,05$	H_0 diterima
$< 0,05$	H_0 ditolak

(Sumber: Juwita & Budiati, 2015)

Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan rumus *N-gain*.

$$\% < g > = \frac{X_{posttest} - X_{pretest}}{100 - X_{pretest}} \quad (2)$$

(Sumber; Sugoyiono, 2018)

Keterangan :

- $< g >$: gain skor ternormalisasi
- $X_{pre test}$: skor tes awal (sebelum perlakuan)
- $X_{posttest}$: skor tes akhir (setelah perlakuan)

Tabel 6. Interpretasi Nilai N-gain

Skor N-Gain (g)	Interpretasi
$g < 0.3$	Rendah
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang

$g > 0.7$	Tinggi
-----------	--------

(Modifikasi (Roosyanti, 2017))

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Uji validitas dan reliabilitas digunakan sebelum melakukan penelitian agar mendapatkan hasil yang akurat. Hasil uji perangkat penelitian menggunakan analisis uji validitas dan reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Perangkat Penelitian

No	Perangkat Penelitian	Validitas	Kategori	Reliabilitas	Kategori
1	RPP	0,8625	Sangat valid	0,610	Kuat
2	Silabus	0,9	Sangat valid	0,589	Sedang
3	Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran	0,8625	Sangat valid	0,638	Kuat
4	Lembar Pretest Posttes	0,75	Sangat valid	0,679	Kuat
5	Lembar Angket Respon Siswa	0,875	Sangat valid	0,698	Kuat
6	LKS	0,875	Sangat valid	0,606	Kuat

Perangkat penelitian menunjukkan hasil sangat valid dan realibel. Selanjutnya Analisis data tes kemampuan berpikir kritis siswa digunakan untuk mengetahui skor awal kemampuan berpikir kritis siswa serta kemampuan akhir setelah diterapkannya model POE pada materi sistem ekskresi manusia. Hasil *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan statistik deskriptif pada aplikasi SPSS.

Tabel 8. Deskriptif Statistik Kemampuan Berpikir Kritis

Deskriptif statistik	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Mean	61,33	86,58	62,04	78,33
Median	61,50	88,00	64,50	78,00
Varian	55,362	37,993	58,129	23,014
<i>Std. Deviation</i>	7,441	6,164	7,624	4,790
Minimum	45	75	45	75
Maksimum	72	95	70	90

Tabel 9. Hasil Uji N-Gain

Kelas	Hasil Uji N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,641118	Sedang
Kontrol	0,423057	Sedang

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pengaruh model pembelajaran POE berpendekatan STEAM diketahui dari perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa. Dari uji hipotesis diperoleh kesimpulan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga terdapat pengaruh antara sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan model pembelajaran POE merupakan strategi pembelajaran efektif yang mensyaratkan adanya prediksi siswa untuk melakukan eksperimen setelah diberikan masalah, fenomena atau persoalan IPA, sehingga siswa dapat mengeksplorasi dan memberikan alasan sesuai konsep yang dipahami (Fahrinniska, 2018).

Sintak pembelajaran POE adalah *predict* (memprediksi), *Observe* (mengobservasi) dan *Explain* (menjelaskan). Pendekatan yang dilakukan adalah STEAM (*science, technology, engineering, art and mathematic*). Melalui proses pembelajaran POE berpendekatan STEAM diharapkan siswa mampu

meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Berpikir kritis berarti membuat penilaian-penilaian yang masuk akal (Zubaida, 2010) dalam kata lain berpikir kritis merupakan kemampuan dalam merumuskan dan mencerna suatu informasi yang dapat diterima dengan akal serta dapat dipertanggungjawabkan. Pada proses pembelajaran, siswa melalui tahapan-tahapan berpikir kritis yaitu fokus, menyatakan alasan, menyimpulkan, mencocokkan dengan situasi, menjelaskan dan meninjau ulang, sehingga akan berpengaruh terhadap hasil kemampuan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran POE menggunakan pendekatan STEAM diharapkan membentuk siswa agar berpikir lebih luas, memiliki kebebasan dan mampu untuk mengekspresikan ide-idenya, merasa nyaman melakukan kegiatan belajar dan menentukan sendiri pembelajaran mereka serta dapat bekerja sama dan kolaboratif.

Berdasarkan hasil penelitian respon siswa terdapat 5 indikator yaitu sikap siswa terhadap pembelajaran POE berpendekatan STEAM dengan presentase sebesar 79% termasuk kategori sangat tinggi, rasa ketertarikan dalam proses pembelajaran memperoleh presentase sebesar 81% dengan kategori sangat tinggi, pemahaman materi mendapatkan presentase sebesar 79% dengan kategori sangat tinggi, berani dalam mengungkapkan pendapat memperoleh presentase sebesar 83% dengan kategori sangat tinggi serta melatih berpikir kritis memperoleh presentase sebesar 79% dengan kategori sangat tinggi.

Sikap siswa terhadap pembelajaran POE berpendekatan STEAM dibuktikan dengan antusias siswa untuk mengikuti seluruh rangkaian proses pembelajaran mulai dari pertemuan 1 sampai pertemuan 2. Siswa sangat senang pada saat pembelajaran berlangsung mulai dari prediksi gambar, melakukan percobaan sederhana hingga menjelaskan di depan teman kelasnya. Ketertarikan siswa dalam proses pembelajaran digambarkan ketika siswa melakukan praktikum alat, menyampaikan pendapat dan melakukan eksperimen. Pembelajaran POE berpendekatan STEAM membuat siswa lebih aktif saat pembelajaran. Saat belajar berkelompok dapat dilihat bahwa siswa memiliki jiwa sosial yang tinggi. Sesuai dengan pendapat Purbosari yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA merupakan kumpulan dari beberapa ilmu pengetahuan yang mencakup sosial dan eksakta (Purbosari, 2016). Respon siswa yang baik akan menambah kualitas diri siswa dalam pembelajaran dan akan berdampak pada hasil kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil dari proses pembelajaran tersebut dapat dilihat pada pemahaman materi siswa dimana terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM. Indikator mengenai berani mengungkapkan pendapat mendapat nilai sangat tinggi dibuktikan dengan pada kelas eksperimen dibagi menjadi 5 kelompok. Semua kelompok mendapatkan kesempatan untuk maju ke depan menjelaskan hasil percobaan sederhana di depan teman kelasnya. Selanjutnya adalah indikator mengenai melatih kemampuan berpikir kritis, pada aspek ini dibuktikan dengan hasil uji n-gain yang menyatakan terdapat perbedaan sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM.

Hasil penelitian mengenai penerapan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM menjelaskan bahwa adanya pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sehingga model dan pendekatan ini bisa dilakukan pada pembelajaran berikutnya di MTs Al Karimi 1 Gresik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM. Hasil uji N-Gain pada kelas eksperimen mendapatkan nilai sebesar 0,641118 dengan kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan nilai 0,423057 dengan kategori sedang. Respon siswa terhadap model pembelajaran POE berpendekatan STEAM mencakup 5 indikator yaitu sikap siswa 79%, ketertarikan siswa 81%, pemahaman siswa 79%, kemampuan mengungkapkan pendapat 83% dan melatih kemampuan berpikir 79%. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan

model POE berpendekatan STEAM dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan memperoleh presentase rata-rata 100% dengan kategori sangat baik.

Saran dalam penelitian ini adalah pembelajaran tidak hanya menggunakan metode konvensional tetapi juga menggunakan model yang tepat sebagai salah satu inovasi dari pembelajaran, salah satunya adalah menggunakan model pembelajaran POE berpendekatan STEAM. Karena adanya model yang tepat akan memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Ucapan Terimakasih

Saya ucapkan terimakasih kepada Ibu Wiwin Puspita Hadi, S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bantuan pemikiran, kritik, dan saran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyusun artikel dengan baik dan benar.

Daftar Pustaka

- Adawiyah, F. Z. Z. R. (2017). Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 7 E Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Sistem Ekskresi. FKIP UNPAS.
- Adilah, D. N., & Budiharti, R. (2015). Model Learning Cycle 7E Dalam Pembelajaran IPA Terpadu. PROSIDING: Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika, 6(4).
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi. Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya, 6(1), 45–53.
- Alquriah, Y., & Ahmadi, A. (2021). Pentingnya Program Kecakapan Hidup (Life Skills) Untuk Para Santri di Pondok Pesantren. KREATIF: Jurnal Studi Pemikiran Pendidikan Agama Islam, 19(1), 82–94.
- Amalia, N. F., Aini, L. N., & Makmun, S. (2020). Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika. Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS, 8(1), 97–107.
- Amalia, N. F., & Pujiastuti, E. (2017). Kemampuan berpikir kritis dan rasa ingin tahu melalui model pbl. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 523–531.
- Andar, A., Melati, H. A., & Hadi, L. (2016). Pengaruh Model Poe Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Pada Materi Koloid. Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa, 5(12).
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. European Journal of STEM Education, 3(3), 18.
- Fahrinnisak, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Di SDN Pangarangan III Sumenep. Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar, 2(1).
- Fitriyani, D. (2015). Penguasaan kalimat efektif dan penguasaan diksi dengan kemampuan menulis eksposisi pada siswa SMP. Jurnal Pesona, 1(2).

- Halim, A., Soewarno, S., Elmi, E., Zainuddin, Z., Huda, I., & Irwandi, I. (2020). The Impact of the E-Learning Module on Remediation of Misconceptions in Modern Physics Courses. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(2), 203–216.
- Handayani, P., Widodo, E., & Hastuti, P. W. (2016). Perbedaan Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Inkuiri Terbimbing dan Pendekatan Kontekstual Melalui Metode Eksperimen Ditinjau dari Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Peserta Didik. *Pend. Ilmu Pengetahuan Alam-S1*, 5(5).
- Hasian, H. P., Situmorang, R. P., & Tapolouw, M. C. (2020). Pengembangan media animasi sistem gerak berbasis model POE untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2).
- Hasruddin, H., & Lestari, E. (2019). Analisis Kemampuan STEAM Berbasis Gender pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria Siswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(3).
- Hendracipta, N., Nulhakim, L., & Agustini, S. M. (2017). Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan model inkuiri terbimbing di sekolah dasar. *JPSd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 3(2), 215–227.
- Juniari, N. K., Kusmariyatni, N., & Margunayasa, I. G. (2014). Pengaruh model pembelajaran poe dan motivasi belajar terhadap hasil belajar ipa siswa kelas v sd. *Mimbar PGSD Undiksha*, 2(1).
- Juwita, R., & Budiati, S. A. (2015). Pengaruh Biaya Produksi Dengan Menggunakan Metode Full Costing Terhadap Laba Bersih Pada Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Akuntansi*, 7(1), 25–32.
- Khasanah, D. R. A. U., Pramudibyanto, H., & Widuroyekti, B. (2020). Pendidikan dalam masa pandemi covid-19. *Jurnal Sinestesia*, 10(1), 41–48.
- Komalasari, I., Ridwan, I. R., & Alfarisa, F. (2020). Upaya Guru Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran IPS: Studi Literatur. *Didaktika*, 1(1), 26–35.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40.
- Muna, I. A. (2017). Model pembelajaran POE (predict-observe-explain) dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses IPA. *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 5(1), 73–92.
- Panggabean, F., Simanjuntak, M. P., Florenza, M., Sinaga, L., & Rahmadani, S. (2021). Analisis Peran Media Video Pembelajaran dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP. *JPPIPAI: Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia*, 1(2).
- Prasasti, P. A. T. (2017). Efektivitas scientific approach with guided experiment pada pembelajaran IPA untuk memberdayakan keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 4(1), 19–26.
- Prasetya, A., Fadiawati, N., & Tania, L. (2013). Pengembangan Buku Ajar Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Berbasis Representasi Kimia. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 2(3).

- Purbosari, P. M. (2016). Pembelajaran berbasis proyek membuat ensiklopedia Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk meningkatkan academic skill pada mahasiswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(3), 231–238.
- Puspitasari, D. I., Rahmawati, J. N., Wahyu, E., Nisa, K., & Apriliani, F. (n.d.). Selangkah Mengabdi di Tengah Pandemi Peningkatan Kompetensi Literasi & Numerasi Siswa SD Negeri Sadeng 03 di Masa Pandemi melalui Kegiatan Kampus Mengajar Angkatan 2. *Cahaya Ghani Recovery*.
- Rahman, A. (2022). Efektifitas Media Kartu Bergambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II Mata Pelajaran IPA SD. *Prosiding Seminar Nasional PGSD UST*, 1(1), 53–58.
- Roosyanti, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Pendekatan Guided Discovery Untuk Melatihkan Ketrampilan Berpikir Kritis dan Kreatif. 4(1), 60–73.
- Rosandy, K. H. R., & Fahmi, S. (2022). Pengaruh Sosial Media marketing dan Word of Mouth Terhadap Purchase Decision Dengan Group Reference Sebagai Variabel Mediasi (Studi Kasus Pada Pengguna Jasa Rias di Wilayah Kabupaten Pasuruan). *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 11(1), 475–482.
- Santhika, I. N. J., Ganing, N. N., & Kristiantari, M. G. R. (2014). Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Setting NHT Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Gugus VIII Abiansemal. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 2(1).
- Sari, A. T. W., & Alarifin, D. H. (2016). Pengembangan modul berbasis poe (predict, observe, explain) materi usaha dan energi ditinjau dari kemampuan kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 124–136.
- Septiani, I., & Kasih, D. (2021). Implementasi Metode STEAM Terhadap Kemandirian Anak Usia 5-6 Tahun di Paud Alpha Omega School. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(04), 192–199.
- Subhan, S., & Ningsih, F. (2020). Penerapan Pendekatan Konstruktivistik dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam pada Siswa Kelas X SMA Al-Maarif Kota Bima. *Jurnal Pendidikan IPS*, 10(1), 39–52.
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11–16.
- Wahyuni, S., Emda, A., & Zakiyah, H. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Animasi Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(1), 21–28.
- Zubaidah, R. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Siswa SMK PAB 3 Medan Estate Tahun Pelajara 2016/2017.
- Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis: kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains. *Makalah Seminar Nasional Sains Dengan Tema Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia. Pascasarjana Unesa*, 16(1), 1–14.
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics): Pembelajaran untuk memberdayakan keterampilan abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika Dan Sains*, September, 1–18.

