

PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DENGAN MENERAPKAN PENDEKATAN STEAM

Joe Hariandi*, Stepanus Sahala Sitompul, Ray Cinthya Habellia

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Email: hariandijoe@gmail.com

Diterima: 5 Juni 2023. Direvisi: 27 Agustus 2023 Ditetapkan: 30 September 2023.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah menerapkan pendekatan STEAM dan untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan STEAM terhadap keterampilan proses sains siswa dalam mata pelajaran suhu dan pemuaian di SMP Negeri 21 Pontianak. Metode penelitian yang digunakan adalah desain One Group pretest-posttest, dan instrumen penelitian menggunakan tes keterampilan proses sains. Pengumpulan data melibatkan penggunaan teknik pengukuran, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan dalam keterampilan proses sains (KPS) siswa sebelum dan setelah penerapan pendekatan STEAM, serta untuk menilai KPS siswa berdasarkan kategori dan indikator yang relevan. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam keterampilan proses sains siswa dalam topik suhu dan pemuaian setelah menerapkan pendekatan STEAM. Hal ini tercermin dalam skor rata-rata KPS yang meningkat dari 31,80 sebelum penerapan menjadi 74,11 setelah penerapan. Peningkatan KPS juga dapat dilihat dari nilai N-GAIN sebesar 0,617, yang mengindikasikan peningkatan keterampilan sedang. Selain itu, penggunaan Effect Size untuk mengukur keefektifan pendekatan STEAM dalam meningkatkan keterampilan proses sains menghasilkan nilai sebesar 3,89, yang menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, STEAM, Suhu dan Pemuaian.

Abstract

This research aims to examine the improvement of students' science process skills after implementing the STEAM approach and to evaluate the effectiveness of the STEAM approach on students' science process skills in the subject of temperature and expansion at SMP Negeri 21 Pontianak. The research design used a One Group pretest-posttest design, and the research instrument employed a science process skills test. Data collection involved the use of measurement techniques, observation, interviews, and documentation. Data analysis was conducted to identify the differences in students' science process skills (SPS) before and after implementing the STEAM approach, as well as to assess students' SPS based on relevant categories and indicators. The results of data analysis showed a significant improvement in students' science process skills in the temperature and expansion subject after implementing the STEAM approach. This is reflected in the average SPS score, which increased from 31.80 before implementation to 74.11 after implementation. The improvement in SPS can also be seen from

the N-GAIN value of 0.617, indicating a moderate level of improvement. Furthermore, using Effect Size to measure the effectiveness of the STEAM approach in enhancing science process skills resulted in a value of 3.89, indicating a high level of effectiveness.

Keywords: Science Process Skills, STEAM, Temperature and Expansion.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah proses fundamental dalam membangun dan memajukan suatu bangsa dan negara sehingga pendidikan itu sendiri merupakan hal yang sangat krusial dalam kehidupan manusia yang tidak dapat dipisahkan dari dirinya sendiri (Berdasus Masus & Fadhilaturrehmi, 2020). Maka dari itu pendidikan diharapkan untuk selalu berkembang dan bisa menyesuaikan dengan zaman (Astalini, 2018).

Salah satu keterampilan tingkat tinggi adalah keterampilan proses sains yang harus diterapkan dalam proses pembelajaran. Proses penyelidikan dengan menggunakan alam disekitar berupaya untuk membentuk suatu sikap ilmiah dan mengaplikasikan proyek ilmiah untuk mencari tentang sebuah konsep (produk) sains. Proses pembelajaran ilmiah dalam menemukan konsep sains dikenal juga dengan keterampilan proses sains, yaitu

dengan menggunakan keterampilan berpikir, bernalar, dan bertindak secara masuk akal untuk mencari dan mengkonstruksi konsep alam yang bermanfaat pada proses pemecahan masalah. Keterampilan proses sains melibatkan kemampuan kognitif, keterampilan psikomotor, dan sosial yang apabila dibelajarkan kepada peserta didik sehingga menjadikan proses pembelajaran sains lebih berarti (Nugraha, 2017).

Berkembangnya ilmu pengetahuan yang cukup dinamis hingga tidak bisa untuk menjelaskan fakta dan konsep kepada para peserta didik. Selanjutnya, terdapat kecondongan bahwa peserta didik akan lebih mudah menerima pembelajaran yang sulit ketika diberikan contoh yang nyata. keterampilan proses sains bisa menunjang kompetensi peserta didik karena proses pembelajaran yang berkualitas akan menaikkan keterampilan proses sains dan menambah semangat peserta didik

dalam melaksanakan proses pembelajaran (Zainuddin, 2022).

Berdasarkan wawancara bersama guru IPA di SMP Negeri 21 Pontianak menyatakan bahwasanya keiterampilan proiseis sains peiserta didik masih dalam kateigoiri rendah karena dalam proses pembelajaran yang sudah dilakukan seperti model dan pendekatan pembeilajaran tidak berorientasi kepada keteirampilan proses sains peserta didik seperti keterampilan memakai alat dan

bahan, keteirampilan mengobservasi, keteirampilan mendeskripsikan, dan keterampilan berkomunikasi karena keterbatasan dalam pembelajaran disekolah seperti waktu pembelajaran dikelas yang singkat sehingga mempersulit guru dalam menggunakan pendakatan atau model pembelajaran untuk menaikkan nilai keteirampilan proses sains peserta didik. Data hasil observasi awal bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Observasi Awal

Tidak Terampil (1% - 25%)	Kurang Terampil (26% - 50%)	Terampil (51% - 75%)	Sangat Terampil (76% - 100%)
30	20	7	3
50%	30,30%	11,66%	5%

Keterampilan proses sains ialah suatu keterampilan proses yang mencantumkan keterampilan kognitif atau intelektual manual, dan sosial (Rahmah, 2019). Keterampilan proses sains adalah salah satu keterampilan yang dapat mengembangkan pengetahuan peserta didik dalam proses pembelajaran (Darmaji, 2020).

Fokus baru dalam pendidikan membutuhkan penerapan, kreasi, dan kecerdikan. Dalam salah satu inisiatif untuk mempromosikan kreativitas di

kalangan siswa, STEAM melibatkan proses kritis, kreativitas, dan inovasi. Pembelajaran yang inovatif adalah pembelajaran yang mengedepankan kebebasan kepada peserta didik dalam belajar, salah satu satunya adalah pembelajaran dengan pendekatan STEAM (Darmadi, 2022). Baru-baru ini, banyak pemerintahan suatu negara yang mulai memfokuskan peran dari pendidikan Science, Technology, Engineering, and Mathematics sebagai suatu solusi

untuk masa depan negara tersebut dalam mengatasi masalah-masalah global seperti, pemanasan global, energi, air, dan lainnya (Barkatsas, 2018).

STEM adalah pendekatan yang menyatukan berbagai pengetahuan menjadi suatu proses pembelajaran yang menghubungkan konsep akademik atau pelajaran dalam kehidupan sehari-hari di yang dialami di masyarakat, sekolah, pekerjaan dan lainnya (Akaygun & Aslan-Tutak, 2016). Pendidikan STEM kemudian dipadukan dengan satu unsur lagi yaitu Art sehingga menjadi STEAM (Wynn & Harris, 2012). Komponen STEAM ini mengintegrasikan pendekatan pembelajaran terpadu yang memerlukan hubungan yang kompleks antara standar, penilaian, dan rancangan pelajaran. Standar inti STEAM mempromosikan inkuiri, kolaborasi, dan menekankan pada pendekatan pembelajaran berbasis

proyek, yang mengasimilasi keaslian kurikulum seni (Oner, 2016). Pendidikan STEAM bukan hanya sebagai teori, tetapi lebih merupakan filosofi dan pendekatan yang melibatkan tentang keseimbangan antara keterampilan dan pengetahuan yang mencakup dengan hal sosial, keterampilan dalam penelitian, komunikasi, manajemen diri, dan peningkatan keterampilan berpikir (Jack, 2020).

METODE

Metode penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen pre-experimental design. Penelitian pre-experimental design hasilnya merupakan variabel dependen (terikat) bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen (bebas). Terjadi karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak terpilih secara random (Sugiyono, 2017).

Tabel 2. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂

Penelitian dilakukan disalah satu sekolah menengah pertama yang ada di kota Pontianak Kalimantan Barat. Pada penelitian ini populasinya adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 21 Pontianak. Sedangkan sampel penelitian yang diambil adalah peserta didik kelas VII A dengan jumlah 33 peserta didik.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 4 teknik penelitian yaitu teknik pengukuran dengan menggunakan soal tes keterampilan proses sains pada saat awal dan akhir. Teknik yang kedua adalah teknik observasi secara langsung. Observasi secara langsung merupakan pengamatan yang dilakukan kepada gejala atau proses yang terjadi dalam situasi yang sebetulnya dan langsung dilihat oleh peneliti (Sudjana, 2017). Kemudian menggunakan teknik wawancara kombinasi yaitu wawancara yang menggabungkan antara wawancara terstruktur dengan wawancara bebas yaitu mengembangkan pertanyaan yang ada dipedoman untuk menggali informasi semaksimal mungkin. Teknik yang terakhir adalah teknik dokumentasi berupa foto kegiatan

pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEAM.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal keterampilan proses sains yang terdiri dari 6 soal yang digunakan dalam mengukur keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran. Kemudian lembar observasi pendekatan STEAM dalam meningkatkan keterampilan proses sains yang diisi setiap pembelajaran berlangsung. Instrumen terakhir yaitu pedoman wawancara dengan wawancara kombinasi yaitu menggabungkan wawancara terstruktur dan wawancara bebas untuk mendapatkan informasi maksimal dari peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM.

Analisis data yang digunakan adalah menggunakan nilai N-GAIN ternormalisasi untuk mencari peningkatan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah penerapan STEAM. kemudian dilakukan uji normalitas Shapiro Wilk karena data yang digunakan merupakan sampel kecil (<50).

Setelah itu dilakukan uji hipotesis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test karena data tidak berdistribusi normal. Setelah itu dilakukan analisis untuk mencari efektivitas penggunaan pendekatan STEAM dengan memakai rumus *Effect Size*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 21 Pontianak pada tanggal 19 hingga 31 Oktober 2022. Pada saat proses pembelajaran, peneliti melaksanakan perlakuan berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah dibuat. Pada tahap pertama tentunya guru memberi salam kepada peserta didik dan berdoa bersama sebelum memulai proses pembelajaran. Kemudian guru melakukan pengecekan kehadiran peserta didik di kelas. Proses pembelajaran memasuki intinya yaitu pada tahapan atau komponen Ask (Menemukan masalah dan solusi). Pada tahap ini guru memberikan apersepsi terlebih dahulu kepada peserta didik yang memunculkan science berupa pertanyaan “Ketika kita merasa badan kita kurang sehat atau demam. Lalu

kita rasakan panas pada tubuh kita. Fenomena apakah yang terjadi pada tubuh kita dan apa yang seharusnya kita lakukan?”. Lalu pada tahap ini juga memberikan tujuan pembelajaran. Komponen selanjutnya adalah Imagine (membayangkan produk) yaitu guru memberikan atau menyampaikan terkait materi pembelajaran dan mendemonstrasikan kepada peserta didik yang ditanggapi kemudian oleh peserta didik itu sendiri. Komponen selanjutnya adalah Plan (Perencanaan Produk) yaitu pada tahapan ini guru mulai membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dan mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang akan dihadapi. Pada tahap ini ada beberapa unsur STEAM yang dimasukkan yaitu Engineering, Art, dan Mathematics dimana peserta didik sudah mulai membuat produk yang diarahkan oleh guru untuk menambahkan unsur seni didalamnya kemudian mencatat hasil percobaan tersebut dalam lembaran yang sudah disiapkan. Selanjutnya adalah proses *Create* dan *Improve* (Membuat dan Menguji Coba Produk). Pada komponen ini terdapat unsur

Teknologi yang dimunculkan yaitu guru sudah mulai membimbing peserta didik untuk menguji coba produk yang telah dibuat dan membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi mengenai data hasil pengujian produk yang dituangkan kedalam lembar kerja peserta didik. Setelah itu guru membimbing peserta didik untuk melakukan presentasi tentang kegiatan yang telah dilakukan yang kemudian ditanggapi oleh kelompok yang lain. Setelah dilakukan diskusi, maka guru membimbing untuk

menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. Kemudian proses pembelajaran diakhir dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah diberikan kelancaran dalam proses pembelajaran. Setelah dilakukan penelitian didapatkan nilai rata-rata skor pretest keterampilan proses sains peserta didik yaitu sebesar 31,80 sedangkan nilai rata-rata skor posttest peserta didik sebesar 74,11. Perbedaan nilai rata-rata tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Perbandingan nilai *Pretest* dan *Posttest*

	Rata-rata	Nilai minimum	Nilai maksimum
<i>Pretest</i>	31,80	16,67	66,67
<i>Posttest</i>	74,11	45,83	91,67

Sebelum dilakukan penerapan pendekatan STEAM nilai rata-rata KPS peserta didik sebesar 31,80. Sedangkan setelah dilakukan perlakuan, keterampilan proses sains peserta didik meningkat menjadi 74,11.

Dari hasil data yang didapatkan, hasil keterampilan proses sains juga bisa dianalisis berdasarkan kategorinya yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data *Pretest* dan *Posttest* berdasarkan kategori

	Kategori			
	Tidak Terampil	Kurang Terampil	Terampil	Sangat Terampil
<i>Pretest</i>	10(30,3%)	20(60,6%)	3(9,09%)	0(0%)
<i>Posttest</i>	0(0%)	2(6,66%)	14(42,42%)	17(51,5%)

Hasil pretest menunjukkan terdapat 10 peserta didik masuk dalam kategori tidak terampil, 20 peserta didik pada kategori kurang terampil dan 3 peserta didik pada kategori terampil. Kemudian hasil skor posttest terdapat 2 peserta didik masuk dalam kategori terampil, 14 peserta didik pada kategori terampil,

dan 17 peserta didik pada kategori sangat terampil.

Hasil dari nilai pretest-posttest tersebut kemudian dilakukan uji prasyarat. Pertama adalah uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk dengan berbantuan SPSS versi 26 For Windows. Hasil uji normalitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Shapiro Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	.232	33	.000	.831	33	.000
<i>Posttest</i>	.197	33	.002	.913	33	.012

Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 5, maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal karena nilai probabilitas sig-nya < 0,05. Setelah itu dilakukan uji statistik, karena data tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji

Wilcoxon Sign Rank Test dengan bantuan SPSS versi 26,0 for windows . sehingga hasil uji statistiknya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Statistik Wilcoxon Ranks Test

Test Statistics ^a	
	Posttest - Pretest
Z	-5.015 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.

Berdasarkan hasil perhitungan Wilcoxon Sign Rank Test maka nilai z yang didapat yaitu -5,015 dengan nilai (Asymp. Sig 2 tailed) sebesar 0,000. Dari hasil tersebut berdasarkan kriteria pengambilan keputusan uji hipotesis, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat perbedaan

keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diterapkan pendekatan STEAM.

Hasil pretest dan posttest keterampilan proses sains peserta didik juga dianalisis berdasarkan indikatornya. Data-data tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Data *pretest* dan *posttest* berdasarkan indikator KPS

Indikator	Kategori	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Mengamati	Tidak Terampil	20	0
	Kurang Terampil	12	2
	Terampil	1	20
	Sangat Terampil	0	11
Menginterpretasi data	Tidak Terampil	19	1
	Kurang Terampil	13	3
	Terampil	1	20
	Sangat Terampil	0	9
Menerapkan konsep	Tidak Terampil	20	5
	Kurang Terampil	12	5
	Terampil	1	14
	Sangat Terampil	0	9
Memprediksi	Tidak Terampil	27	6
	Kurang Terampil	6	16
	Terampil	0	11
	Sangat Terampil	0	0
Mengkomunikasikan	Tidak Terampil	21	4
	Kurang Terampil	11	0
	Terampil	1	7
	Sangat Terampil	0	22
Mengelompokkan	Tidak Terampil	20	0
	Kurang Terampil	10	4
	Terampil	1	20
	Sangat Terampil	2	9

Dari analisis di atas maka terdapat perbedaan keterampilan proses sains

peserta didik sebelum dan setelah dilakukan penerapan pendekatan

STEAM. Sebelum dilakukan pendekatan STEAM Keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Dapat dilihat dari hasil tes awal peserta didik yang hanya memiliki nilai rata-rata sebesar 31,80. Hal tersebut dipengaruhi oleh belum dilatihnya keterampilan proses sains karena keterampilan proses sains harus dilatih agar peserta didik dapat meningkatkan hasil keterampilan proses sainsnya karena dengan adanya keterampilan proses sains peserta didik dituntut untuk bisa memecahkan suatu permasalahan secara ilmiah, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya (Nurjanah, 2021). Kemudian setelah diberikan perlakuan berupa pendekatan STEAM, maka keterampilan proses sains peserta didik meningkat. Hasil rata-rata skor keterampilan proses sains mencapai 74,11. Hal tersebut dikarenakan penerapan pendekatan STEAM yang mengintegrasikan *science, technology, engineering, art, and mathematic* dapat membuat pembelajaran yang lebih efektif sehingga memberikan manfaat kepada peserta didik melalui penekanan pada

proses artistik dalam membuat suatu proyek STEAM yang berfokus kepada kolaborasi aktif, eksplorasi tantangan dunia nyata, dan pemecahan suatu masalah (Hawari & Noor, 2020). Peningkatan tersebut menunjukkan penerapan pendekatan STEAM dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Hal tersebut membuat pembelajaran dengan pendekatan STEAM adalah metode pendidikan yang secara keseluruhan menggunakan lima unsur yaitu science, technology, engineering, art, and mathematics sebagai proses pembelajaran yang membuat peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran (Nurwulan, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan keterampilan proses sains sebelum dan setelah diterapkan pendekatan STEAM. sebelum diterapkan pendekatan STEAM diperoleh nilai rata rata tes peserta didik sebesar 31,80. Sedangkan Setelah diterapkan pendekatan STEAM nilai rata-rata

yang diperoleh peserta didik sebesar 74,11. Keterampilan proses tersebut menunjukkan adanya peningkatan signifikan (Asymp.sig.= 0,000<0,05) pada materi suhu dan pemuaian setelah diterapkan pendekatan STEAM. Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik juga dapat dilihat dari nilai N-Gain yaitu sebesar 0,617 sehingga terdapat peningkatan keterampilan proses sains dengan kategori sedang. Efektivitas penerapan pendekatan STEAM untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi suhu dan pemuaian di SMP Negeri 21 Pontianak termasuk dalam kategori tinggi berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan Effect Size yaitu dengan nilai 3,89.

Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian maka disarankan kepada berbagai pihak sebagai masukan dan bahan pertimbangan. Bagi guru diharapkan penerapan pendekatan STEAM dapat dilakukan lagi dengan variasi yang baru agar menjadikan pembelajaran fisika dapat berpusat pada peserta didik dan guru sebagai fasilitatornya. Kemudian bagi peneliti

selanjutnya diharapkan untuk menggunakan pendekatan STEAM dengan waktu penelitian yang lebih lama sehingga penerapan pendekatan STEAM semakin maksimal dan diharapkan untuk mengambil data observasi keterampilan proses dengan observer yang lebih banyak sehingga data observasi yang didapatkan menjadi maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akaygun, S., & Aslan-Tutak, F. (2016). STEIM Images Revealing STEM Conceptions of Pre-Service Chemistry and Mathematics Teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56.
<https://doi.org/10.18404/ijemst.44833>
- Astalini, A., Kurniawan, D. A., Melsayanti, R., & Destianti, A. (2018). Sikap Terhadap Mata Pelajaran IPA di SMP Se-Kabupaten Muaro Jambi. *Lentera Pendidikan . Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(2), 214.
<https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n2i7>
- Barkatsas, T., Carr, N., & Coope, G. (2018). STEM Education: An Emerging Field of Inquiry. *Global Education in the 21st Century Series*, vol.2.

- Berdasus Masus, S., & Fadhilaturrahmi. (2020). Peningkatan Keterampilan Proses Sains IPA dengan Menggunakan Metode Ekperimen Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 2, 161–167.
- Darmadi, Budiono, & M. Rifai. (2022). Pembelajaran STEAM Sebagai Pembelajaran Inovatif. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(8), 3469–3474.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Heldalia, H. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pemantulan Pada Cermin Datar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(7), 1013. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i7.13804>
- Hawari, A. D. M., & Noor, A. I. M. (2020). Project Based Learning Pedagogical Design in STEAM Art Education. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102–111. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.11072>
- Jack, H., Miiia, R., & Regina, S. (2020). STEAM Education—A transdisciplinary teaching and learning approach. *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory*, 465–477.
- 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.
- Nurjanah. (2021). Pengaruh Penerapan Online Project Based Learning dan Berpikir Kreatif. *Jurnal Buana Pendidikan*, 51–58.
- Nurwulan. (2020). Pengenalan Metode Pembelajaran STEAM Kepada Para Siswa Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Madaniya*, 140–146.
- Oner, A., Nite, S., Capraro, R., & Capraro, M. (2016). From STEM to STEAM: Students’ Beliefs About the Use of Their Creativity. *Steam*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.5642/steam.20160202.06>
- Rahmah, Y. (2019). nerapan Model Pembelajaran 5E Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 Kota Bima. *Oryza Jurnal Pendidikan Biologi*, 8, 40–46.
- Sudjana. (2017). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Wynn, T., & Harris, J. (2012). Toward A Stem + Arts Curriculum: Creating the Teacher Team. *Art Education*, 65:5, 42–47. <https://doi.org/10.1080/00043125.2012.11519191>
- Zainuddin, Z., Syukri, M., Prayogi, S., & Luthfia, S. (2022). Implementation of Engineering Everywhere in Physics LKPD

Based on STEM Approach to
Improve Science Process Skills.
*Jurnal Pendidikan Sains
Indonesia*, 10(2), 231–239.
[https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i
2.23130](https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i2.23130)