

PENERAPAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, MATHEMATICS (STEAM) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES KREATIF

L. Rahmayanti*¹, F.S.A. Nugraheni¹, N. Lestari²

¹Pendidikan Profesi Guru IPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²Pendidikan Profesi Guru IPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

e-mail: lintangrahmayanti2@student.uns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses kreatif (*creative process*) peserta didik dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics* (STEAM). Penelitian dilakukan di SMP Negeri 16 Surakarta dengan jumlah sampel sebanyak 32 orang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas yang dilakukan dalam 2 siklus. Setiap siklus terdiri dari 4 tahap, yaitu 1) perencanaan (*planning*), 2) pelaksanaan (*act*), 3) pengamatan (*observing*), dan 4) refleksi (*reflection*). Teknik pengumpulan data menggunakan observasi pembelajaran IPA pada materi Zat dan Perubahannya. Terdapat peningkatan persentase rata-rata kreativitas dari pra-siklus sebesar 44,7% (kategori: kurang kreatif), menjadi 56,9% (kategori: cukup kreatif) pada siklus 1, dan meningkat lagi pada siklus 2 menjadi 87,4% (kategori: kreatif). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan kreativitas peserta didik.

Kata kunci: Keterampilan Proses Kreatif; Pembelajaran IPA; STEAM

Abstract

This research aims to improve students' creative process skills using the Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics (STEAM) approach. The research was conducted at SMP Negeri 16 Surakarta with sample size of 32 people. The type of research used is classroom action research carried out in 2 cycles. Each cycle consists of 4 stages, namely 1) planning, 2) act, 3) observation, and 4) reflection. The data collection technique used observation on Substances and Its Changes. There was an increase in the average percentage of creativity from pre-cycle of 44.7% (category: less creative), to 56.9% (category: quite creative) in cycle 1, and increased again in cycle 2 to 87.4% (category: creative). Therefore, it can be concluded that using the STEAM approach in science learning can increase students' creativity.

Keywords: Creative Process; Science Learning; STEAM

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang mengedepankan pengetahuan dan keterampilan sebagai dasar dari sumber daya manusia yang berkualitas pada perkembangan zaman (Mardiyah et al., 2021). *Partnership for 21st Century Skills* (2008) mengembangkan *framework* pembelajaran abad 21 yang terdiri dari tiga keterampilan abad 21, diantaranya: (1) *Life and Career Skills*, (2) *Learning and Innovation Skills*, (3) *Information, Media, and Technology Skills*. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah *Learning and Innovation Skills* / Keterampilan Belajar dan Berinovasi, keterampilan ini meliputi 4C, diantaranya: (1) *critical thinking*, (2) *communication*, (3) *collaboration*, dan (4) *creativity*. Kreativitas merupakan kemampuan yang dimiliki orang kreatif untuk menciptakan suatu produk kreatif melalui proses kreatif (Taylor, 2016). Kreativitas dapat melatih peserta didik untuk memberikan solusi efektif terhadap permasalahan yang sedang dihadapi dan dapat menerima perbedaan sudut pandang dari orang sekitar (Wulandari et al., 2019).

Karakteristik pembelajaran IPA mencakup tiga dimensi, yaitu dimensi produk, dimensi sikap, dan dimensi proses (Chiappetta & Koballa, 2010). Ketiga dimensi ini dapat dicapai jika peserta didik menggunakan keterampilan abad 21 dalam proses pembelajaran. Dimensi proses merupakan dasar ilmu sains yang memungkinkan peserta didik melakukan penyelidikan dan membuat kesimpulan. Peserta didik dapat melatih keterampilan ilmiah

seperti: berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan keterampilan lainnya melalui suatu proses. Keterampilan proses kreatif dapat ditemukan dalam pengalaman individu yang telah mengembangkan ide atau produk kreatif (Starko, 2014). Proses pembelajaran IPA yang dapat menumbuhkan kreativitas perlu diintegrasikan dengan pendekatan yang konstruktivis dan menyenangkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Plucker et al. (2018) bahwa menumbuhkan kreativitas dapat dilakukan dengan pengembangan lingkungan yang mendukung dimana siswa merasa terdorong untuk berpikir mandiri, bereksplorasi dan bermain, mengamati dan merefleksikan, dan mengajukan pertanyaan yang tidak biasa.

Berdasarkan pengamatan pembelajaran IPA yang dilakukan di SMPN 16 Surakarta, peserta didik cenderung dilatihkan untuk belajar secara klasikal dengan metode pembelajaran ceramah. Dengan metode pembelajaran ceramah secara klasikal, guru dapat mengendalikan suasana kelas dengan mudah karena peserta didik cenderung lebih kondusif dalam pembelajaran. Namun di sisi lain, peserta didik tidak mendapatkan pengalaman belajar yang melatih kemampuan berpikirnya secara konstruktivis. Sehingga kemampuan abad-21 yang dimiliki peserta didik belum optimal. Sebagian besar peserta didik kelas VII.D di SMPN 16 Surakarta belum mampu mengkomunikasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas dengan percaya diri, mereka juga kurang bisa berkolaborasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan, serta keterampilan berpikir kreatifnya juga masih belum optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Madyani et al. (2020) menemukan bahwa sebanyak 17% siswa memiliki keterampilan kreativitas yang tinggi, 36% sedang, dan 46% rendah. Dari data tersebut terlihat bahwa siswa dengan keterampilan kreativitas yang rendah lebih banyak daripada yang sedang dan tinggi. Minimnya kreativitas siswa menurut Bardzell (2005) ditandai dengan kurangnya produk kreatif yang dihasilkan dari proses pembelajaran IPA. Hal ini sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada pembelajaran IPA di SMPN 16 Surakarta. Guru sebagai fasilitator belum sepenuhnya mampu memfasilitasi peserta didik untuk mendapatkan pengalaman belajar IPA yang terdapat proses kreatif didalamnya.

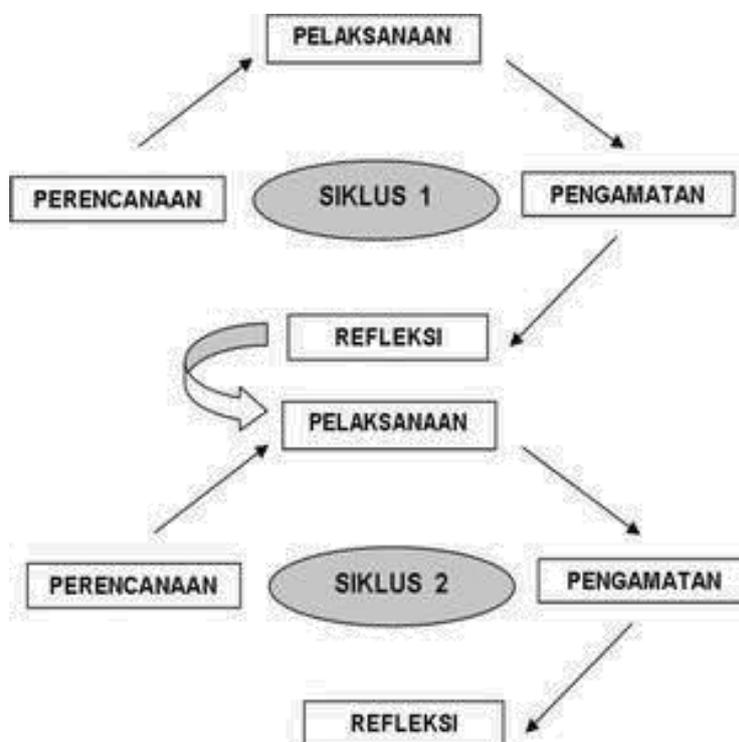
Berdasarkan paparan permasalahan tersebut, terdapat kesenjangan antara kondisi ideal dengan kondisi di lapangan, bahwa seharusnya keterampilan 4C khususnya keterampilan kreativitas perlu dilatihkan kepada peserta didik. Hal ini dilakukan supaya siswa dapat selalu berpikir kreatif, mampu menemukan inovasi pemecahan masalah, dan menciptakan hal-hal baru dengan keterampilan tersebut. Namun pada kenyataannya, keterampilan kreativitas masih rendah karena proses pendekatan pembelajaran IPA belum mengakomodasi keterampilan proses kreatif peserta didik. Sehingga dapat ditarik permasalahan yaitu pembelajaran IPA belum menggunakan pendekatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses kreatif peserta didik.

Solusi yang mengakomodasi seluruh permasalahan tersebut adalah perlu adanya penerapan pembelajaran IPA menggunakan pendekatan STEAM pada materi Zat dan Perubahannya untuk memberdayakan kreativitas siswa kelas VII.D di SMPN 16 Surakarta. STEAM adalah suatu pendekatan yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu, seperti: sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Pembelajaran STEAM menurut Henriksen et al. (2019) adalah tentang mengintegrasikan materi pelajaran dengan cara transdisipliner yang melibatkan peserta didik dalam kreativitas, pemecahan masalah, dan pembelajaran berbasis proyek atau masalah, dalam masalah dampak dunia nyata. STEAM mengajarkan keterampilan siswa seperti "berpikir kritis dan pemecahan masalah; kolaborasi dan komunikasi; serta kreativitas dan inovasi" yang dapat dialihkan ke konteks kehidupan nyata (Bertrand & Namukasa, 2020). STEAM bertujuan untuk pengembangan kreativitas anak untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan hal-hal teknis atau sains. Penerapan pembelajaran IPA berbasis STEAM ini akan berpotensi menjadikan siswa lebih aktif, tertantang, dan mencoba untuk memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran, khususnya pada materi Zat dan Perubahannya. Dengan pendekatan ini, siswa bisa mengasah kreativitas dalam merancang suatu produk sains melalui proses kreatif.

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, maka perlu adanya Penerapan Pembelajaran IPA Berbasis *Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics* (STEAM) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Kreatif di SMPN 16 Surakarta.

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu Penelitian Tindakan Kelas Kolaboratif / *Colaborative Classroom Action Research*. Penelitian ini dilakukan secara kolaboratif antara mahasiswa, guru IPA, dan dosen IPA. Siklus yang dilakuSetiap siklus dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahap yaitu: 1) perencanaan, 2) pelaksanaan, 3) pengamatan, 4) refleksi (Kemmis et al., 2014). Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus. Metode penelitian diilustrasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Penelitian Tindakan Kelas

Penelitian tindakan kelas dilaksanakan di SMP Negeri 16 Surakarta tahun ajaran 2023/2024 dengan berkolaborasi dengan guru IPA SMP Negeri 16 Surakarta. Penelitian dilakukan sebanyak 2 siklus pembelajaran. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII.D yang terdiri dari 32 peserta didik. Sumber data penelitian diperoleh melalui observasi sebagai penilaian non-tes dari proses pembelajaran IPA menggunakan pendekatan STEAM. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi yang terdiri dari 9 indikator untuk menilai keterampilan proses kreatif peserta didik pada materi Zat dan Perubahannya. Rubrik penilaian keterampilan proses kreatif peserta didik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Kreativitas Peserta Didik

Dimensi	Aspek	Indikator
<i>Creative Process</i> (Torrance, 1977)	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Peserta didik mampu mencetuskan banyak gagasan atau ide secara spontan Peserta didik menuliskan ide lebih cepat dari kelompok/peserta didik lain
	Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	Peserta didik dapat menganalisis instruksi penugasan dari beberapa sudut pandang Peserta didik dapat mencari banyak alternatif solusi bagi suatu permasalahan
	Orisinalitas (<i>Originality</i>)	Peserta didik mampu membuat suatu produk IPA yang unik dan baru

Dimensi	Aspek	Indikator
	Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	Peserta didik memiliki keinginan yang besar untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam bidang IPA Peserta didik mampu menambahkan sentuhan seni / <i>art</i> dalam merencanakan pembuatan karya mengenai model partikel Peserta didik memperhatikan detail bahan yang digunakan dalam pembuatan model partikel Peserta didik menyempurnakan sketsa yang telah dibuat.

Pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEAM diobservasi dan diberi penilaian sesuai dengan rubrik yang tertera pada Tabel 1. Hasil observasi diolah menjadi data kuantitatif untuk menemukan kriteria tingkat kreativitas peserta didik. Indikator keberhasilan penelitian tindakan kelas diperoleh jika persentase nilai total minimal sebesar 75% yaitu dengan kriteria Kreatif. Kriteria tingkat kreativitas peserta didik mengacu pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kreativitas Peserta Didik

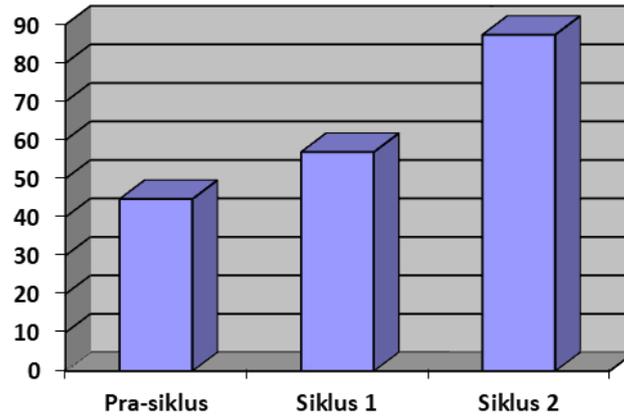
No.	Persentase Nilai Total (%)	Huruf	Kriteria Tingkat Kreativitas
1.	90-100	A	Sangat Kreatif
2.	75-89	B	Kreatif
3.	55-74	C	Cukup Kreatif
4.	40-54	D	Kurang Kreatif
5.	0-39	E	Sangat Kurang Kreatif

(Sugiyono, 2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas dimulai dengan pra-siklus kemudian dilanjutkan dengan penerapan 2 siklus pembelajaran. Setiap siklus dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan STEAM. Altan & Tan (2020) menjelaskan bahwa konsep *science* berpusat pada makhluk hidup, fakta alam dan gejala alam disekitar. Konsep *technology* diartikan bahwa dengan adanya perkembangan teknologi dapat membantu berlangsungnya pembelajaran. Konsep *engineering* diartikan dengan keterampilan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah masalah dan ditunjukkan dengan adanya upaya rekayasa yang dilakukan siswa untuk menghasilkan suatu produk. Konsep *art* diantaranya *creating*, *performing*, *producing*, *presenting* dan *responding*. Konsep *mathematics* diartikan bahwa matematika adalah proses berfikir yang berkaitan dengan logika dasar tentang suatu hal yang berada di alam ini yang dapat diukur, dievaluasi dan membantu setiap orang untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM dapat dimunculkan lebih dari 2 komponen penyusunnya.

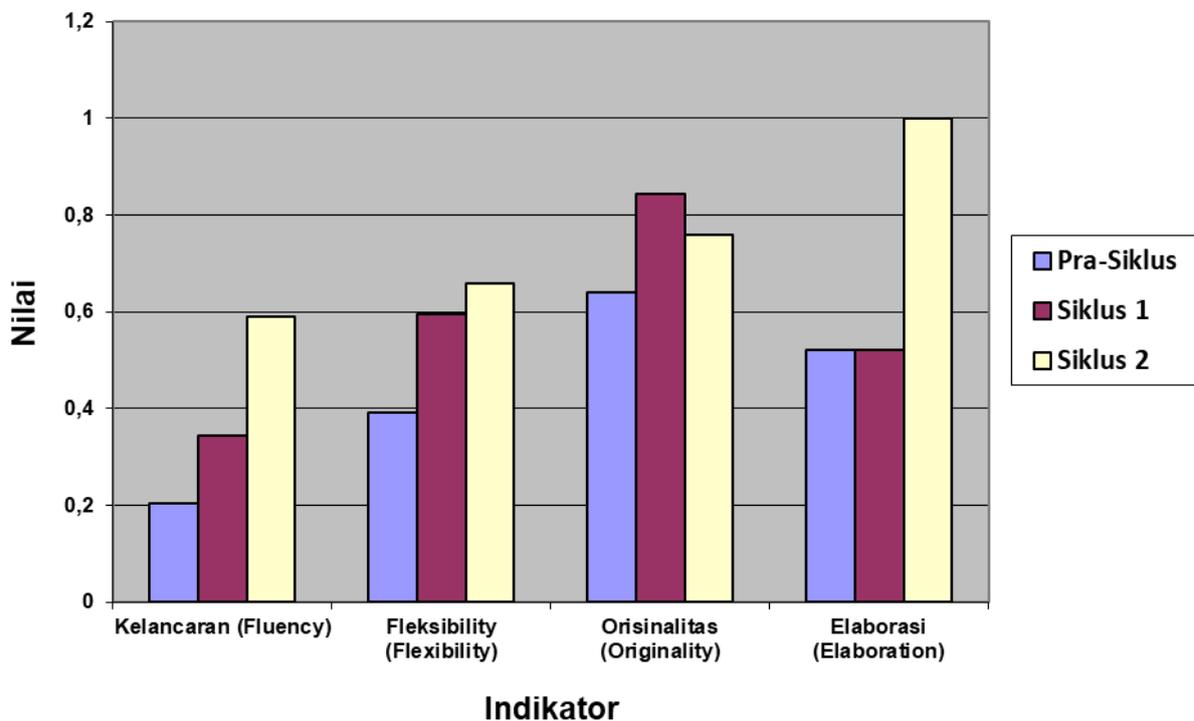
Kegiatan observasi dilakukan selama pra-siklus untuk mendapatkan akar permasalahan pembelajaran yang harus ditingkatkan. Penulis kemudian melakukan analisis mendalam berdasarkan hasil refleksi dan melakukan *literature review* terkait permasalahan yang terjadi, yaitu minimnya kreativitas peserta didik dalam pembelajaran IPA. Akhirnya penggunaan pendekatan STEAM dipilih sebagai solusi untuk peningkatan kreativitas peserta didik. Penulis menyusun perangkat ajar dan segala sesuatu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian tindakan kelas. Hasil dari penerapan pendekatan STEAM disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Penelitian Tindakan Kelas

Hasil penelitian tindakan kelas pada Gambar 2 menunjukkan adanya kenaikan grafik pada setiap siklus. Persentase rata-rata kreativitas dari kegiatan pra-siklus yaitu 44,7% (kategori: kurang kreatif), siklus 2 yaitu 56,9% (kategori: cukup kreatif), dan siklus 3 yaitu 87,4% (kategori: kreatif). Data ini menunjukkan bahwa keterampilan proses siswa cenderung meningkat setelah diberi pembelajaran berbasis STEAM. Nilai rata-rata pada setiap indikator juga menunjukkan kenaikan pada setiap siklusnya. Kenaikan nilai pada masing-masing indikator disajikan pada Gambar 3.

Ketercapaian Indikator Kreativitas



Gambar 3. Ketercapaian Indikator Kreativitas Pada Setiap Siklus

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan grafik pada indikator kelancaran (*fluency*), yaitu 0,20 pada pra-siklus; 0,34 pada siklus 1; dan 0,59 pada siklus 3. Peningkatan grafik juga terjadi pada indikator fleksibilitas (*flexibility*) yaitu 0,39 pada pra-siklus; 0,59 pada siklus 1; dan 0,66 pada siklus 2. Sedangkan indikator orisinalitas (*originality*) menunjukkan

grafik yang fluktuatif, yaitu 0,64 pada pra-siklus; 0,84 pada siklus 1; dan 0,76 pada siklus 2. Penurunan ini diakibatkan adanya diskusi antar kelompok dalam pembuatan proyek di siklus 2, sehingga produk yang dihasilkan memiliki desain yang hampir sama atau dengan kata lain kurang orisinal. Kemudian pada indikator elaborasi (*elaboration*) juga menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata, yaitu 0,52 pada pra siklus dan siklus 1; serta 0,92 pada siklus 2.

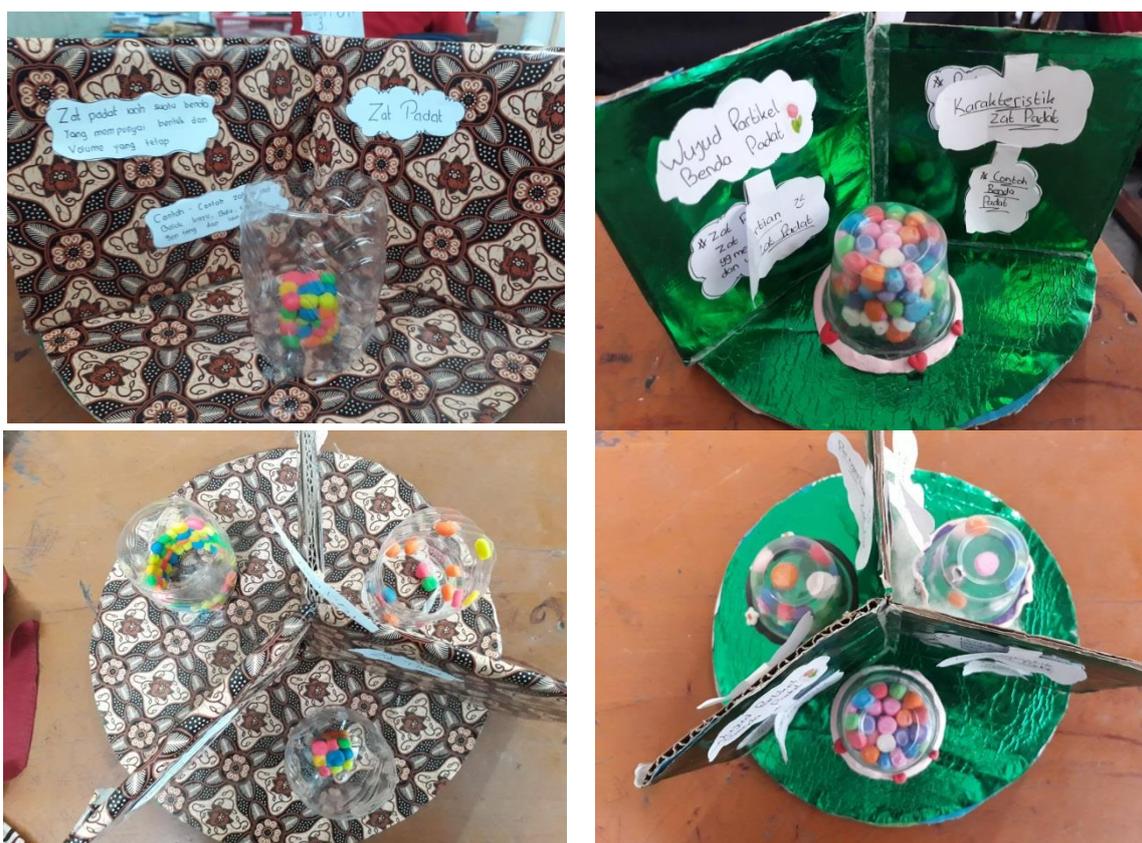
Kegiatan pembelajaran pra-siklus PTK diobservasi untuk mendapatkan nilai keterampilan proses kreatif peserta didik. Aktivitas pembelajaran yang diobservasi yaitu ketika perancangan percobaan sederhana pada BAB 1. Hakikat Ilmu Sains dan Metode Ilmiah. Peserta didik secara berkelompok membuat percobaan sederhana untuk berlatih prosedur metode ilmiah. Hasilnya persentase rata-rata kreativitas dari kegiatan pra-siklus yaitu 44,7% (kategori: kurang kreatif). Peserta didik kurang dapat mencetuskan gagasan yang unik dan baru bersama dengan teman kelompoknya. Hal ini diduga karena peserta didik baru masuk tingkat Sekolah Menengah Pertama, sehingga sedang proses pengenalan dan adaptasi dengan teman-teman baru. Kegiatan diskusi kelompok dan memberikan dukungan interaksi teman sebaya tampaknya memotivasi siswa dalam meningkatkan kolaborasi dan keterampilan proses kreatif pada aktivitas pembelajaran (Magnisalis et al., 2011). Refleksi pembelajaran pada pra-siklus PTK ini dijadikan bahan pertimbangan untuk menentukan solusi dari permasalahan keterampilan proses kreatif peserta didik, yaitu dengan menerapkan pendekatan STEAM melalui metode diskusi kelompok. Pendekatan STEAM didefinisikan sebagai integrasi dua atau lebih disiplin ilmu dalam memecahkan masalah kehidupan nyata. Pendekatan STEAM dapat mendukung kreativitas siswa (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021).

Siklus 1 PTK dilakukan dengan pembelajaran berbasis STEAM pada materi Perubahan Wujud Zat. Peserta didik melakukan aktivitas pembelajaran secara daring dengan mengisi LKPD yang telah disediakan. Penilaian keterampilan proses kreatif peserta didik pada sub materi ini termasuk dalam kriteria sangat baik dengan persentase nilai rata-rata sebesar 56,9% (kategori: cukup kreatif). Sebagian peserta didik melakukan percobaan yang sama yaitu perubahan wujud zat dari padat ke cair dan sebaliknya. Apabila ditinjau dari dimensi keterampilan proses kreatif, peserta didik kurang memenuhi aspek kebaruan (*novelty*) karena ide-ide yang dicetuskan mengenai perubahan wujud zat kurang bervariasi. Akan tetapi pada aspek fleksibilitas (*flexibility*) dan elaborasi (*elaboration*) sudah memenuhi kriteria, karena sebagian besar dari peserta didik dapat mempertimbangkan alat, bahan, dan cara kerja yang bisa digunakan untuk mengamati perubahan wujud zat secara sederhana di rumah. Faktor lain yang menyebabkan kurang tingginya kreativitas siswa adalah metode pembelajaran daring. Tingkat hubungan pengaruh pembelajaran daring terhadap berpikir kreatif siswa di MTsN 2 Pelalawan berada pada kategori lemah (Sara, 2022). Oleh karena itu, hasil refleksi dari siklus 1 adalah perlunya aktivitas pembelajaran luring secara kolaboratif melalui pendekatan STEAM untuk meningkatkan kreativitas peserta didik.

Siklus 2 penelitian tindakan kelas merupakan tindak lanjut dari siklus 1. Siklus 2 dilakukan karena persentase nilai total pada siklus 1 sebesar 56,9% belum memenuhi indikator keberhasilan penelitian yaitu minimal 75%. Pada siklus 2, peserta didik melakukan pembelajaran IPA berbasis STEAM pada materi Wujud Zat dan Model Partikel. Peserta didik secara berkelompok melakukan pembelajaran dengan model *Project Based Learning*. Setiap kelompok melakukan perencanaan untuk membuat model partikel secara 3D. Pada pembuatan model partikel ini, peserta didik melakukan riset terkait macam dan ciri dari setiap wujud zat. Kemudian mereka membuat sketsa dan rancangan proyek secara kolaboratif. Pada tahap ini, peserta didik melakukan diskusi untuk menyatukan ide-ide kreatifnya. Persentase keterampilan proses kreatif pada siklus 2 meningkat dari siklus 1 menjadi 87,4% (kategori: kreatif). Setiap kelompok mampu mencetuskan model partikel sesuai dengan hasil riset yang mereka lakukan pada tahap awal. Mereka juga mampu memilih kriteria alat, bahan, dan model yang relevan dengan konsep model partikel. Pada siklus ini, terdapat kegiatan pameran karya dari setiap kelompok yang fungsinya menerima masukan dan saran dari pengunjung / teman kelompok lain. Dengan metode ini, setiap kelompok mendapatkan apresiasi dan masukan yang konstruktif untuk menyempurnakan

produk yang telah mereka buat. Saran dan masukan tersebut dijadikan bahan pertimbangan untuk merevisi karyanya masing-masing.

Pengintegrasian bidang STEAM pada siklus 2 lebih lengkap daripada siklus 1. Pada siklus 2, peserta didik mampu menganalisis konsep model partikel pada setiap wujud zat sebagai konsep *science*. Peserta didik mampu merangkai setiap bahan menjadi bentuk yang unik dan baru menggunakan *technology* yang termasuk konsep *engineering*. Peserta didik memadukan warna dengan bahan-bahan yang unik untuk menciptakan karya yang indah termasuk dalam konsep *art*. Selain itu, peserta didik mampu membuat komposisi yang simetris melalui pengukuran panjang termasuk dalam konsep *mathematics*. Beberapa karya "model partikel" yang dibuat oleh peserta didik disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Karya Peserta Didik "Model Partikel"

Penelitian tindakan kelas ini dibatasi hanya pada 2 siklus pembelajaran. Hal ini dikarenakan hasil penelitian yang sudah terlihat peningkatannya. Peserta didik mengalami peningkatan kreativitas yang cukup signifikan jika ditinjau dari pra-siklus hingga siklus 2. Peserta didik di sekolah dengan Kurikulum Merdeka hendaknya selalu dilatih kegiatan pembelajaran berbasis STEAM dan sejenisnya. Pendekatan STEAM menurut Hong (2017) akan membantu siswa mengembangkan pemecahan masalah, kolaboratif, dan bakat kreatif yang dibutuhkan untuk pekerjaan dan karier di masa depan. Guru antar bidang studi juga sangat disarankan untuk dapat berkolaborasi dalam menciptakan pembelajaran lintas disiplin ilmu yang integratif.

Proses kreatif yang difasilitasi dan dimonitoring oleh guru akan menghasilkan *output* yang optimal. Penelitian Root-Bernstein (2015) menunjukkan bahwa kreativitas dapat dipelajari melalui contoh dan praktik, oleh karena itu guru harus mencontohkan perilaku dan keterampilan proses kreatif dan membangun efikasi diri kreatif peserta didik melalui umpan balik yang mendukung dan mendorong keterampilan proses kreatifnya. Dukungan guru yang diberikan kepada peserta didik juga mempengaruhi efikasi diri kreatif, motivasi, dan kenyamanan peserta didik dalam pembelajaran (Liu et al., 2021). Oleh karena itu, guru yang kreatif sangat berpengaruh terhadap keterampilan proses kreatif yang ada pada suatu

ekosistem pembelajaran. Identitas peran kreatif guru terdiri dari pandangan diri mereka terhadap perilaku kreatif dan harapan yang dirasakan dari sekolah, rekan kerja, dan siswa. Aspek pribadi dan kontekstual dari identitas peran kreatif berhubungan secara signifikan dengan pengajaran kreativitas, dan harapan sekolah adalah yang paling erat kaitannya (Huang, 2022). Penelitian tindakan kelas ini berhasil menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat menciptakan suasana pembelajaran yang kreatif. Hasil kreativitas peserta didik juga terus meningkat dalam 2 siklus yang telah dijalani. Bersamaan dengan peningkatan kreativitas, peserta didik juga mampu berkolaborasi dan berani mengemukakan pendapatnya di forum kelompok.

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat peningkatan persentase rata-rata kreativitas dari pra-siklus sebesar 44,7% (kategori: kurang kreatif), menjadi 56,9% (kategori: cukup kreatif) pada siklus 1, dan meningkat lagi pada siklus 2 menjadi 87,4% (kategori: kreatif). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan kreativitas peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Altan, E. B., & Tan, S. (2020). Concepts of creativity in design based learning in STEM education. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(3), 503–529. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09569-y>
- Bertrand, M. G., & Namukasa, I. K. (2020). STEAM education: student learning and transferable skills. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 13(1), 43–56. <https://doi.org/10.1108/JRIT-01-2020-0003>
- Henriksen, D., Mehta, R., & Mehta, S. (2019). Design Thinking Gives STEAM to Teaching: A Framework That Breaks Disciplinary Boundaries. *STEAM Education*, 57–78. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1_4
- Huang, X. (2022). Constructing the associations between creative role identity, creative self-efficacy, and teaching for creativity for primary and secondary teachers. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. <https://doi.org/10.1037/aca0000453>
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The Action Research Planner. South Asian Education Policy, Research, and Practice*. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Liu, X., Gong, S.-Y., Zhang, H., Yu, Q., & Zhou, Z. (2021). Perceived teacher support and creative self-efficacy: The mediating roles of autonomous motivation and achievement emotions in Chinese junior high school students. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100752. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100752>
- Madyani, I., Yamtinah, S., Utomo, S. B., Saputro, S., & Mahardiani, L. (2020). *Profile of Students' Creative Thinking Skills in Science Learning*. 397(Iclique 2019), 957–964. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200129.119>
- Magnisalis, I., Demetriadis, S., & Karakostas, A. (2011). Adaptive and Intelligent Systems for Collaborative Learning Support: A Review of the Field. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 4(1), 5–20. <https://doi.org/10.1109/TLT.2011.2>
- Mardiyah, R.H; Aldriani, S.; Chitta, F.; Zulfikar, M. (2021). *Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. 12(1), 29–40. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1991.n.20210906.1730.014.html>
- Partnership for 21st Century Skills. (2008). 21st Century Skills, Education & Competitiveness. *A Resource and Policy Guide*, 20.

- Plucker, J. A., Guo, J., & Dilley, A. (2018). Research-guided programs and strategies for nurturing creativity. *APA handbook of giftedness and talent*. 387–397. <https://doi.org/10.1037/0000038-025>
- Root-Bernstein, R. (2015). Arts and crafts as adjuncts to STEM education to foster creativity in gifted and talented students. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 203–212. <https://doi.org/10.1007/s12564-015-9362-0>
- Starko, A. J. (2014). Creativity in the Classroom. *Sage Journals*, 14(1). <https://doi.org/10.1177/026142949901400105>
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian pendidikan: (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Alfabeta.
- Taylor, C. P. (2016). Why is a STEAM Curriculum Perspective Crucial to the 21st Century. *Conference: Australian Council for Education Research: 'Improving STEM Learning - What Will It Take?' At: Brisbane Convention Centre, Qld.* 89–93. https://www.researchgate.net/publication/307396291_Why_is_a_STEAM_Curriculum_Perspective_Crucial_to_the_21st_Century
- Torrance, E. P. (1977). Creativity in the classroom: What research says to the teacher. In *The Cambridge Handbook of Creativity*.
- Wulandari, A. S., Suardana, I. N., & Devi, N. L. P. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 2(1), 47–58. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17222>
- Sara, N. (2022). *Pengaruh Pembelajaran Daring Terhadap Kreativitas Berpikir Siswa MTS Negeri 2 Pelalawan* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).