

PENERAPAN PEMBELAJARAN STEAM MELALUI AKTIVITAS MAKE A NON STOP FOUNTAIN UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA DI SEKOLAH DASAR

Rizky Dwi Fatmawati

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya

(rizky.18040@mhs.unesa.ac.id)

Neni Mariana

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya

(nenimariana@unesa.ac.id)

Abstrak

Salah satu keterampilan abad 21 yang harus dicapai siswa agar kualitas pendidikan di era revolusi industri 4.0 meningkat adalah kreativitas. Agar kreativitas siswa dapat meningkat guru dapat menerapkan sebuah inovasi pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru adalah pembelajaran STEAM. Tujuan penelitian ini adalah 1) Untuk mengetahui penerapan pembelajaran STEAM melalui aktivitas pembelajaran *Make a Non Stop Fountain* di SDN Karang Pilang I Surabaya, 2) Untuk mengetahui peningkatan kreativitas siswa kelas V melalui pembelajaran STEAM di SDN Karang Pilang I Surabaya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode penelitian *Design Based Research* (DBR) dengan menggunakan 4 tahapan yaitu, identifikasi masalah, perancangan, siklus berulang, dan refleksi. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas V yang berjumlah 31 siswa. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dari penelitian ini didapatkan bahwa melalui desain pembelajaran STEAM yang menggunakan 3 kegiatan, yaitu; kegiatan mengidentifikasi masalah pada teks bacaan yang berhubungan dengan proyek *Make a Non Stop Fountain*, kegiatan membuat proyek yang mengadopsi sebuah akuarium, dan kegiatan refleksi dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan kegiatan-kegiatan dalam desain pembelajaran tersebut, siswa mengalami peningkatan kreativitas serta aktivitas STEAM dapat dijadikan sebagai kegiatan pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa.

Kata Kunci: Pembelajaran STEAM, Kreativitas, Sekolah Dasar.

Abstract

One of the 21st century skills that must be achieved so that the quality of education in the 4.0 industrial revolution era increases is creativity. In order for students' creativity to increase, teachers can apply a learning innovation. One of the learning innovations that can be applied by teachers is STEAM learning. The objectives of this study were 1) To determine the application of STEAM learning through the Make a Non Stop Fountain learning activity at SDN Karang Pilang I Surabaya, 2) To determine the increase in creativity of fifth graders through STEAM learning at SDN Karang Pilang I Surabaya. This research uses an approach with Design Based Research (DBR) research method using 4 stages, namely, problem, design, iterative cycle, and reflection. The research subjects in this study were fifth grade students who collected 31 students. This study uses data collection techniques of observation, interviews, and documentation. From this study it was found that through the STEAM learning design that uses 3 activities, namely; Identify problems in reading texts related to Make a Non Stop Fountain projects, activities that implement an idea, activity and reflection can be applied in learning activities. Based on the activities in the learning design, students experience an increase in creativity and STEAM activities can be used as meaningful and fun learning activities for students.

Keywords: STEAM learning, Creativity, Elementary School.

PENDAHULUAN

Salah satu proses penting yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan manusia di dunia adalah adanya sebuah pendidikan. Dalam kehidupan sehari-hari pendidikan dijadikan suatu pondasi yang harus dibangun dengan baik. Adanya pendidikan juga sangat diperlukan agar kualitas kecerdasan manusia dapat meningkat. Pendidikan adalah suatu hal yang sangat penting, dengan pendidikan kecerdasan manusia dilihat. Seberapa tinggi tingkat seseorang menuntut ilmu dilihat dari kecerdasannya. Pendidikan yang dibangun harus bermutu dan berkualitas agar kualitas kecerdasan manusia meningkat.

Era revolusi industri 4.0 memiliki pengaruh sangat tinggi terhadap pendidikan terutama pada proses pembelajaran di kelas. Freud Pervical dan Henry Ellington (1998) berpendapat bahwa agar kualitas pembelajaran di era revolusi 4.0 meningkat perlu adanya inovasi pembelajaran dengan beradaptasi pada perkembangan teknologi informasi digital (Shohib, 2018). Maloy et al. menyatakan bahwa keterampilan abad 21 merupakan sebuah kebutuhan baru untuk menjalankan era revolusi industri 4.0 (Budiyono et al., 2020). Keterampilan yang diperlukan pada abad 21 yakni 1) berpikir kritis (*critical thinking*), 2) komunikasi (*communication*), 3) kolaborasi (*collaboration*), dan 4) kreativitas (*creativity*), keempat keterampilan tersebut biasa disebut dengan istilah 4C (Widodo & Wardani, 2020). Dari penjelasan di atas kreativitas menjadi salah satu keterampilan yang wajib untuk dicapai siswa di era industri 4.0. Kreativitas merupakan keterampilan siswa untuk memunculkan cara, ide, atau model yang baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Setiawan et al., 2021). Kreativitas tidak hanya menciptakan sesuatu yang baru dan belum pernah ada sebelumnya, akan tetapi siswa dapat mencoba menyalurkan idenya dengan membuat sesuatu yang menurutnya berbeda dari yang lain atau unik (Dahlan & Wirobrajan, 2018). Dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang dihadapi siswa membutuhkan sebuah kreativitas.

Agar kreativitas siswa dapat meningkat diperlukan adanya inovasi pembelajaran. Selain itu, dengan adanya inovasi pembelajaran mampu meningkatkan kualitas pendidikan di era revolusi industri 4.0. Inovasi merupakan suatu perubahan

sistem dari yang kurang baik menjadi lebih baik. Sedangkan pembelajaran merupakan runtunan aktivitas yang didesain untuk menciptakan situasi belajar siswa dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai (Hapsari & Fatimah, 2021). Jadi, inovasi pembelajaran merupakan proses belajar siswa yang didesain, dikembangkan, serta dikelola secara kreatif dan menerapkan beraneka macam pendekatan yang lebih baik agar dapat menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif terhadap siswa. Inovasi pembelajaran perlu dilakukan oleh guru dalam proses pembelajaran. Dengan adanya inovasi pembelajaran suasana belajar menjadi lebih bermakna dan menyenangkan bagi siswa. Seorang guru wajib mempunyai kemampuan untuk menciptakan suatu inovasi pembelajaran. Pembelajaran STEAM menjadi salah satu inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan di era revolusi 4.0, karena mampu mengembangkan keterampilan abad 21 (Mu'minah & Suryaningsih, 2020).

STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan lima disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara menyeluruh dan berkaitan satu sama lainnya sebagai pola pemecahan masalah. Pembelajaran STEAM juga merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara menyeluruh dalam mengeksplorasi dan memahami makna dari pelajaran yang sedang dilaksanakan. Guru berperan sebagai fasilitator dan siswa bereksplorasi dan berkolaborasi dalam menyelesaikan tugas belajarnya (Nurhasanah & MS, 2021). Menurut Sahih (2015) pembelajaran STEAM adalah suatu pendekatan pembelajaran intradisipliner yang inovatif serta pembelajaran yang diintegrasikan fokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan nyata.

Penelitian tentang STEAM sudah banyak dilakukan, salah satunya penelitian tentang STEAM oleh Nurinayah, A. Y., Nurhayati, S., & Wulansuci, G. (2021) yaitu "Penerapan Pembelajaran STEAM Melalui Metode Proyek Dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini di TK Pelita". Dalam penelitiannya pembelajaran STEAM lebih difokuskan pada konsep fisika, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan adalah menganalisis benda terapung, tenggelam, dan

melayang. Saat pembelajaran berlangsung siswa sangat antusias menyampaikan pendapatnya mengenai benda-benda yang dimasukkan ke dalam air, pembelajaran yang disajikan oleh guru dapat menjadikan siswa lebih fokus untuk membangun cara berpikir sistematis, logis, dan dapat mempertajam kemampuan berpikir kritis dalam mengaplikasikan ke dalam kreativitas pembelajaran, serta kemampuan berargumentasi dan kreativitas siswa meningkat.

Pembelajaran STEAM bertujuan untuk meningkatkan minat, berpikir kritis, komunikasi, dan kreativitas siswa dalam bidang ilmu sains dan matematika dengan cara yang menyenangkan dan lebih menarik melalui penggunaan teknologi, teknik, dan seni. Pembelajaran STEAM menumbuhkan motivasi dan keingintahuan siswa untuk memiliki keterampilan berpikir taraf tinggi yang mencakup pemecahan masalah, kerja sama, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis tantangan, pembelajaran mandiri, serta penelitian (Apriliana, et al., 2017). Penerapan pembelajaran berbasis STEAM diharapkan dapat memotivasi siswa untuk berprestasi dan memperoleh nilai terbaik serta memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam diskusi. Sari & Setiawan (2020: 23) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM bertujuan agar siswa lebih mudah memahami konsep yang akan disampaikan serta dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari dan dapat menggali potensi dalam dirinya, serta dapat mengeksplorasi kreativitas dan seni siswa, sehingga dengan menerapkan pendekatan STEAM, siswa dapat mengembangkan kreativitasnya dalam belajar (Andriana et al., 2021). Dari penjelasan di atas pembelajaran STEAM berpotensi dapat meningkatkan kreativitas siswa.

Berdasarkan beberapa keterangan di atas, terdapat beberapa permasalahan yang terjadi di kelas V SDN Karang Pilang I Surabaya dalam kegiatan pembelajaran. Permasalahan yang terjadi adalah kurangnya kreativitas siswa dalam pembelajaran serta siswa kurang memahami materi debit pada mata pelajaran matematika. Dalam kegiatan pembelajaran guru kurang dalam meningkatkan kreativitas siswa serta siswa kurang begitu memperhatikan guru saat menjelaskan materi tentang debit. Hal ini terjadi karena, dalam kegiatan pembelajaran guru masih menggunakan

model pembelajaran konvensional yaitu metode ceramah. Metode ceramah kurang bisa memicu kreativitas siswa. Sehingga, agar kreativitas siswa dapat meningkat dan siswa dapat lebih memahami materi debit, inovasi pembelajaran perlu diterapkan oleh guru. Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan di SDN Karang Pilang I Surabaya adalah pembelajaran STEAM. Dari hasil wawancara peneliti dengan guru kelas V di SDN Karang Pilang I Surabaya adalah pembelajaran STEAM belum diterapkan. Untuk itu pembelajaran STEAM dapat menjadi salah satu inovasi pembelajaran yang diterapkan di sekolah agar kreativitas siswa kelas V dapat meningkat.

Pembelajaran STEAM yang akan dilaksanakan dapat dikombinasikan dengan aktivitas pembelajaran. Melalui aktivitas pembelajaran ini siswa akan diajak untuk berpikir kreatif bagaimana agar air pada akuarium mini dapat mengalir dan apa saja teknik yang dapat digunakan agar akuarium mini tidak bocor. Aktivitas STEAM yang akan dilakukan oleh peneliti bersama siswa tersebut dinamakan *Make a Non Stop Fountain*. Kata *Non Stop Fountain* digunakan sebagai perumpamaan dari akuarium mini yang memiliki filter air yang selalu mengalir.

Siswa akan digali kreativitasnya dalam pembuatan proyek tersebut. Saat kegiatan pembuatan proyek berlangsung siswa diberikan kebebasan untuk mengkreasikan proyek yang dibuat sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok. Aktivitas pembelajaran ini memanfaatkan barang bekas untuk dijadikan bahan pembuatannya. Dalam pembuatannya siswa harus kreatif, teliti dan bekerja sama dengan kelompok agar proyek dapat berfungsi dengan baik. Setelah pembuatan proyek selesai siswa dapat menghitung debit air yang mengalir pada proyek yang telah dibuat. Dengan aktivitas ini membantu siswa mempermudah memahami materi debit air, karena aktivitas pembelajaran dapat berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.

Banyak penelitian yang memuat tentang pembelajaran STEAM, misalnya penelitian dengan judul “Penerapan Pembelajaran STEAM Melalui Metode Proyek Dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini di TK Pelita” pada tahun 2021 oleh Nurinayah dkk. yang ditemukan hasil bahwa terdapat peningkatan kreativitas siswa melalui pendekatan STEAM. Proses pembelajaran menjadi

lebih aktif dan siswa menjadi lebih fokus mengerjakan tugas yang diberikan guru, serta melalui metode proyek mampu membangun cara berpikir kritis siswa, menstimulasi siswa agar dapat memecahkan masalah. Penelitian lain dengan judul “Pembelajaran STEAM pada Pembuatan Instalasi Penjernihan Air Menggunakan Botol Plastik Air Mineral untuk Mengembangkan Kreativitas Anak Usia Dini” yang dilakukan Agustina dkk. pada tahun 2020. Pada penelitian ini menyatakan bahwa integrasi pembelajaran STEAM dengan mengembangkan kreativitas dapat membentuk pribadi siswa yang kreatif. Penelitian lain dilakukan oleh Andriana dkk. pada tahun 2021 dengan judul penelitian “Peningkatan Kreativitas Belajar Peserta Didik Melalui Pendekatan Sainifik Berbasis STEAM di Sekolah Dasar”. Dalam penelitian ini menunjukkan hasil bahwa penerapan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan saintifik berbasis STEAM mampu meningkatkan kreativitas siswa. Penelitian lain dengan judul “Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL(Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis” oleh Fitriyah & Shefa pada tahun 2021 menunjukkan hasil bahwa pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif dan kritis siswa. Perbedaan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain dengan penelitian ini terletak pada kegiatan yang digunakan, subjek pada penelitian, dan hasil yang akan dicapai pada penelitian.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul “Penerapan Pembelajaran STEAM Melalui Aktivitas *Make a Non Stop Fountain* untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa di Sekolah Dasar”.

Peneliti merumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut: 1) Bagaimana penerapan pembelajaran STEAM melalui aktivitas *Make a Non Stop Fountain* di SDN Karang Pilang I Surabaya?; 2) Bagaimana peningkatan kreativitas siswa kelas V melalui pembelajaran STEAM di SDN Karang Pilang I Surabaya?. Adapun tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut: 1) Untuk mengetahui penerapan pembelajaran STEAM melalui aktivitas pembelajaran *Make a Non Stop Fountain* di SDN Karang Pilang I Surabaya; 2) Untuk mengetahui peningkatan kreativitas siswa

kelas V melalui pembelajaran STEAM di SDN Karang Pilang I Surabaya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode penelitian *Design Based Research* (DBR). Menurut Plomp (2007: 13) *Design Based Research* merupakan sebuah kajian sistematis perihal merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi suatu intervensi pendidikan seperti program, strategi serta materi ajar, produk dan sistem sebagai solusi untuk memecahkan persoalan kompleks dalam praktik pendidikan, dengan tujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya (Setia, 2021). Dari ungkapan tersebut, dapat dimengerti bahwa *Design Based Research* memiliki tujuan untuk merancang dan mengembangkan komponen pembelajaran yang berfokus pada solusi dari permasalahan yang ada.

Metode penelitian *Design Based Research* digunakan peneliti untuk mengembangkan pembelajaran STEAM melalui sebuah aktivitas pembelajaran di sekolah dasar. Tahapan penelitian *Design Based Research* menurut Amiel dan Reeves (2008) sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan penelitian Design Based Research.

Melalui gambar di atas dapat dilihat, bahwa terdapat 4 tahapan pada metode *Design Based Research* (DBR) yang akan dilaksanakan yaitu:

- 1) Tahap identifikasi dan analisis masalah
Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang terjadi. Pada tahap ini peneliti menemukan masalah yang terjadi yaitu menurunnya kreativitas siswa, dari permasalahan tersebut peneliti menemukan ide untuk menerapkan pembelajaran STEAM.
- 2) Perancangan solusi
Pada tahap ini peneliti merancang jalannya proses penelitian. Peneliti menetapkan subjek penelitian, tempat penelitian, waktu dan lama penelitian, serta merancang aktivitas pembelajaran yang akan diterapkan.

- 3) Siklus berulang
Pada tahap ini peneliti memulai penelitian dengan melaksanakan pembelajaran STEAM melalui aktivitas Make a Non Stop Fountain, pelaksanaannya aktivitas dibagi menjadi dua siklus. Siklus 1 dilakukan pada hari pertama dengan pengenalan kegiatan dan penerapan aktivitas. Kemudian peneliti melakukan evaluasi terkait siklus 1. Siklus 2 dilakukan pada hari kedua dengan menerapkan kegiatan pembelajaran yang telah di evaluasi pada siklus 1.
- 4) Refleksi
Tahapan ini merupakan tahapan yang digunakan peneliti untuk mendiskusikan hasil dari penelitiannya. Refleksi dilakukan dengan siswa dan salah satu guru terkait. Setelah semua tahapan di lapangan selesai, peneliti meringkas keseluruhan hasil penelitian untuk dievaluasi terhadap subjeknya, serta dikaitkan dengan data observasi awal yang telah dilaksanakan.

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Karang Pilang I Kecamatan Karang Pilang Kota Surabaya pada semester II tahun ajaran 2021/2022. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas kelas V dengan jumlah 31 siswa. Penelitian ini diterapkan menggunakan siklus berulang. Subjek yang terlibat pada siklus pertama adalah 16 siswa, kemudian pada siklus kedua melibatkan 15 siswa.

Untuk memperoleh data penelitian, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu: (1) Observasi, melalui pengamatan langsung untuk mendapatkan data penelitian. Peneliti nantinya akan mendatangi sekolah yang dituju dan akan mengamati aktivitas pembelajaran yang akan diterapkan dan kreativitas siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. (2) Wawancara, dilakukan untuk mendapatkan informasi dari narasumber terkait topik penelitian. Terdapat dua macam wawancara yang digunakan pada penelitian ini, yaitu wawancara peneliti kepada subjek penelitian ketika melakukan observasi dan wawancara peneliti kepada guru untuk mendapatkan refleksi yang diinginkan. Sebelum melakukan wawancara peneliti mempersiapkan pertanyaan terlebih dahulu. Hasil dari wawancara berupa rekaman video. (3) Dokumentasi, dengan dokumentasi akan diperoleh bukti fisik dari kegiatan yang dilakukan di lapangan, sehingga

gambaran data yang diperoleh jelas dan lebih tampak.

Berdasarkan paparan di atas dijelaskan bahwa output dari kegiatan observasi yaitu berupa peningkatan kreativitas. Peningkatan kreativitas siswa akan diukur menggunakan beberapa kriteria diantaranya : 1) Keterampilan berpikir lancar, 2) Keterampilan berpikir luwes, 3) Keterampilan berpikir orisinal, 4) Keterampilan mengelaborasi, dan 5) Keterampilan menilai.

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model Milles dan Huberman terdiri atas tiga tahapan kegiatan, yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan / verifikasi (*conclusion drawing/verification*) (Nugraha et al., 2017). Analisis data dilakukan dengan cara menganalisis hasil observasi terhadap video kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Kemudian hasil dari analisis tersebut disajikan dalam bentuk uraian teks yang bersifat deskriptif.

Peningkatan kreativitas siswa akan diukur menggunakan beberapa kriteria diantaranya : 1) Keterampilan berpikir lancar, 2) Keterampilan berpikir luwes, 3) Keterampilan berpikir orisinal, 4) Keterampilan mengelaborasi, dan 5) Keterampilan menilai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan 1 : Identifikasi Masalah

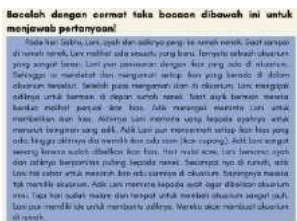
Soal-soal yang diberikan pada kegiatan 1 berkaitan dengan kegiatan sehari-hari. Di awal pembelajaran siswa diajak guru untuk melaksanakan ice breaking agar siswa semangat dan siap untuk menerima materi pembelajaran. Kemudian siswa diberi instruksi oleh guru untuk duduk berkelompok dan setiap kelompok diberi LKPD. Setelah menerima LKPD siswa mulai mengerjakan bersama kelompok. Saat siswa mengerjakan LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siswa mengerjakan LKPD.

Siswa mendiskusikan dan melakukan kegiatan bersama kelompok, kemudian guru sebagai fasilitator dan mengamati kegiatan siswa. Setelah berdiskusi dan mengerjakan LKPD 1, siswa

bergantian mempresentasikan hasil jawabannya. Soal yang terdapat dalam LKPD 1 adalah mengidentifikasi suatu masalah dari teks bacaan. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Teks bacaan pada kegiatan 1.

Salah satu siswa diminta untuk membacakan teks bacaan di atas. Kemudian pada pertanyaan pertama ditanyakan masalah yang dialami Lani dan adiknya. Pertanyaan kedua ditanyakan apa yang dapat dilakukan oleh Lani untuk membantu adiknya. Pertanyaan ketiga ditanyakan mengapa Lani melakukan hal tersebut, apakah hal tersebut sudah dapat membantu adiknya. Kemudian pertanyaan keempat ditanyakan untuk membuat akuarium di rumah Lani harus mempersiapkan alat dan bahan apa saja. Dari jawaban tersebut, siswa akan mengetahui permasalahan yang terjadi dan dapat menemukan solusi untuk memecahkan masalah.

Untuk memperjelas jawaban siswa, berikut transkrip percakapan dengan siswa.

Guru : Setelah kalian membaca teks bacaan tersebut. Apa masalah yang dialami Lani dan adiknya?

Siswa : Adik merengek meminta Lani untuk membelikan ikan hias dan adik tidak memiliki akuarium untuk ikan hias.

Guru : Apa yang dapat dilakukan Lani untuk membantu adiknya?

Siswa : Mereka akan membuat akuarium di rumah.

Guru : Mengapa mereka membuat akuarium di rumah?

Siswa : Karena, hari sudah malam bu dan rumah Lani jauh dari tempat untuk membeli akuarium.

Guru : Selain jawaban tersebut, ada yang tau tidak mengapa Lani membuat adiknya akuarium?

Siswa : Agar adik Lani senang dan tidak sedih lagi.

Guru : Nah, untuk membantu adiknya membuat akuarium di rumah. Lani harus mempersiapkan alat dan bahan apa saja?

Siswa : Lani bisa mempersiapkan wadah, kaca, lem, hiasan, botol (jawaban siswa sangat beragam).



Gambar 4. Jawaban siswa pada kegiatan 1.

Percakapan di atas menggambarkan bagaimana siswa dapat memahami suatu masalah. Siswa menemukan masalah yang terjadi pada teks bacaan yang tersedia, setelah menemukan masalah yang terjadi siswa mampu menemukan solusi dari masalah tersebut. Dengan menjawab pertanyaan terakhir siswa mampu menyebutkan alat dan bahan yang dapat digunakan untuk membuat akuarium. Setelah mengerjakan soal kegiatan 1, guru bertanya kepada siswa “Coba kalian perhatikan lingkungan sekitar, adakah barang bekas yang bisa kita manfaatkan untuk membuat sebuah akuarium?” siswa menjawab “Ada bu, kita bisa memanfaatkan botol bekas untuk dijadikan akuarium”. Dari kegiatan 1 dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa mengenai suatu masalah yang terjadi dan solusi terhadap masalah sudah sangat baik. Kegiatan 1 memiliki keterhubungan dengan kegiatan 2.

Kegiatan 2 : Pembuatan Proyek

Pada kegiatan 2 siswa diminta untuk membuat sebuah proyek yang mengadopsi sebuah akuarium yaitu *Make a Non Stop Fountain*. Sebelum melaksanakan kegiatan guru memberikan satu paket alat dan bahan untuk setiap kelompok. Aktivitas siswa diawali dengan mengamati sebuah video tentang pembuatan proyek tersebut. Dengan melihat video tersebut diharapkan siswa memahami cara pembuatannya. Setelah melihat video tentang pembuatan proyek, siswa diingatkan kembali tentang materi debit air. Guru menjelaskan kembali rumus menghitung debit air. Setelah mengingat materi debit air guru memberi waktu ± 40 menit untuk membuat proyek tersebut. Dalam pembuatan proyek siswa dapat mengikuti langkah

kerja yang terdapat pada LKPD. Langkah kerja dapat dilihat pada Gambar 5.



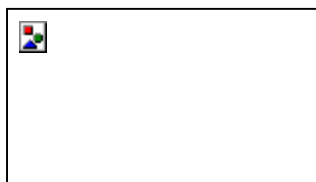
Gambar 5. Langkah kerja pembuatan proyek.

Dalam pembuatan proyek siswa diharapkan untuk selalu bekerja sama dengan kelompok. Saat kegiatan 2 berlangsung guru mengamati kerja dari setiap kelompok. Saat pengamatan berlangsung, terdapat beberapa kelompok yang merasa kesusahan untuk menyusun proyek tersebut dan juga ada kelompok yang sangat mandiri dalam pengerjaan proyek tersebut. Gambar siswa saat membuat proyek bersama dengan kelompok dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pembuatan proyek.

Setelah 40 menit berlangsung, siswa diminta untuk segera merapikan dan menghias proyek yang telah dibuat. Kemudian setiap kelompok melakukan uji coba pada proyek yang telah dibuat.



Gambar 7. Kelompok melakukan uji coba proyek.

Berdasarkan gambar 7 tersebut dapat dilihat siswa sedang menuangkan air kedalam botol untuk melakukan uji coba pada proyek yang telah dibuat. Jika air dapat mengalir dapat dikatakan produk yang dibuat berhasil. Dari percobaan ini bisa dikatakan beberapa kelompok berhasil, akan tetapi ada juga kelompok yang tidak berhasil saat pembuatan proyek. Hal ini dikarenakan masih terdapat lubang pada sambungan sedotan atau kurangnya ketelitian siswa saat mengelem sedotan.

Kelompok yang tidak berhasil tadi, mencoba untuk memperbaiki proyek yang telah dibuat sehingga menjadi bisa mengalir dan tidak bocor. Setelah kelompok melakukan uji coba, setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kelompok mempresentasikan hasil pembuatan proyek.

Pada Gambar 8 dapat dilihat setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat di depan kelas. Setelah mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat, siswa diminta untuk mengerjakan LKPD pada bagian notes. Siswa diberi waktu 5 menit untuk mengerjakan LKPD. Setelah selesai salah satu kelompok dapat menyampaikan hasilnya. Pada bagian notes ini siswa diminta untuk mengisi alat dan bahan yang telah digunakan, jobdesk masing-masing siswa, dan kesulitan yang dialami kelompok. Selain mengerjakan soal pada lembar notes, guru juga bertanya-tanya mengenai kegiatan 2. Hasil jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Jawaban siswa pada lembar notes.

Untuk memperjelas jawaban siswa, berikut transkrip percakapan dengan siswa.

Guru : Menurut kalian, apa yang membuat air pada botol dapat mengalir terus menerus?

Siswa : Air dapat mengalir, karena adanya tekanan udara pada botol bu.

Guru : Nah sekarang ibu tanya, mengapa tadi ada kelompok yang hasil pembuatan proyeknya tidak bocor?

Siswa : Karena, ada lubang bu.

Siswa : Karena, pada saat mengelem kurang rapat bu.

Guru : Berarti agar proyek yang kalian buat tadi dapat berhasil harus bagaimana?

Siswa : Harus teliti dan harus rapi bu saat pembuatannya.

Guru : Setelah kalian membuat proyek tersebut, ada yang bisa menyebutkan tidak apa saja alat dan bahan yang digunakan?

Siswa : Saya bu bisa, alat dan bahan yang digunakan adalah gunting, lem, stik es krim, botol plastik, wadah, sedotan, solder, stiker, dan air.

Guru : Saat pembuatan proyek tadi, apakah terdapat kesulitan yang kalian alami?

Siswa : Ada bu, kesulitan yang dialami adalah saat mengelem botol, stik, botol, dan saat memasang stik.

Guru : Sekarang ibu mau tanya, dari setiap kelompok apakah tadi ikut andil dalam pembuatan proyek?

Siswa : Ikt semua bu.

Guru : Kalian bisa menuliskan jobdesk masing-masing pada lembar notes.

Siswa : Baik bu.

Percakapan di atas menggambarkan bagaimana Siswa memahami permasalahan yang terjadi pada saat melakukan percobaan pembuatan proyek. Dari kegiatan pembuatan proyek tersebut diperlukan adanya kerja sama kelompok dan kreativitas siswa. Dengan begitu proyek yang dikerjakan dapat berjalan dengan lancar dan baik. Pada kegiatan 2 siswa mampu mengerjakan sebuah proyek dan menjawab soal-soal dengan baik. Hasil dari kegiatan 2 akan dibahas pada kegiatan 3.

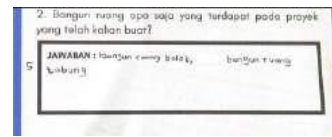
Kegiatan 3 : Refleksi Kegiatan Pembelajaran

Pada kegiatan 3 siswa diminta untuk berdiskusi dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kegiatan 1 dan kegiatan 2. Untuk menyelesaikan soal-soal pada kegiatan 3 siswa diberi waktu 20 menit. Soal 1 siswa diminta untuk membuat gambar dari proyek yang telah dibuat. Jawaban siswa pada kegiatan 3 dapat dilihat pada Gambar 10.



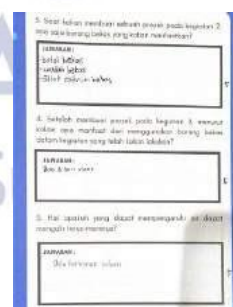
Gambar 10. Jawaban pada kegiatan 3.

Pada Gambar 10, siswa diminta untuk membuat gambar proyek yang telah mereka buat dengan kreasi dan kreativitas kelompok masing-masing.



Gambar 11. Jawaban siswa pada kegiatan 3.

Selanjutnya pada Gambar 11, siswa diminta untuk menyebutkan bangun ruang apa saja yang terdapat pada proyek yang telah mereka buat. Siswa menyebutkan beberapa bangun ruang yang terdapat proyek yang telah mereka buat yaitu bangun ruang tabung dan bangun ruang balok. Soal selanjutnya siswa diminta untuk menyebutkan barang bekas apa saja yang digunakan pada pembuatan proyek, manfaat dari menggunakan barang bekas, dan hal yang menyebabkan air dapat mengalir. Pada soal 3 hampir semua kelompok menjawab barang bekas yang digunakan adalah botol bekas, wadah bekas, sedotan, dan stik es krim. Kemudian pada soal 4 jawaban siswa pada Gambar 12 adalah manfaat menggunakan barang bekas bisa di daur ulang, jawaban siswa pada soal sangat bervariasi diantaranya adalah dapat mengurangi sampah plastik, agar lingkungan tetap terjaga. Jawaban siswa pada soal 5 mengenai hal yang dapat mempengaruhi air mengalir adalah terdapat adanya tekanan, dan ada juga yang menjawab harus rapat. Jawaban siswa pada soal 3 sampai 5 dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Jawaban siswa pada kegiatan 3.

Hasil jawaban siswa pada LKPD sudah benar. Hal ini sesuai dengan jawaban yang telah dirancang oleh peneliti. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada transkrip berikut.

Guru : Setelah kalian melakukan percobaan pada kegiatan 2. Kalian bisa menggambarkan

hasil proyek yang kalian buat pada lembar kegiatan 3.

Siswa : Baik bu.

Guru : Sudah selessai.

Siswa : Sudah bu.

Guru : Selanjutnya, saat kalian membuat sebuah proyek tadi, apa saja barang bekas yang kalian manfaatkan?

Siswa : Barang bekas yang dimanfaatkan adalah botol bekas, wadah bekas, sedotan, dan sedotan bekas bu.

Guru : Kemudian, apa manfaat dari menggunakan barang bekas tersebut?

Siswa : Mendaur ulang barang bekas, mengurangi sampah plastik, agar lingkungan terjaga dan bersih.

Guru : Setelah membuat proyek pada kegiatan 2, hal apa yang dapat mempengaruhi air mengalir terus-menerus?

Siswa : Adanya tekanan, harus rapi saat menyusun proyek, lubang pada botol harus di tutup rapat.

Pada kegiatan selanjutnya siswa menyelesaikan soal yang berhubungan dengan pembuatan proyek. Siswa diminta untuk menghitung debit air dengan diketahui volume air dan waktu air mengalir. Kemudian, siswa diminta untuk memberi kesimpulan mengenai debit air. Jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Jawaban siswa pada kegiatan 3.

Pada gambar 13 soal 6 hampir semua kelompok menghitung debit dengan benar. Dengan begitu siswa mulai memahami materi debit dengan baik. Kemudian pada soal 7 siswa menyimpulkan debit merupakan kecepatan aliran air per waktu. Dari jawaban siswa sudah benar. Hal ini juga telah sesuai dengan jawaban yang diharapkan oleh peneliti. Setelah mengerjakan soal, guru bertanya mengenai pemahaman siswa mengenai materi

debit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada transkrip berikut.

Guru : Air yang mengalir pada proyek yang telah kalian buat tadi memiliki debit air. Sekarang ibu tanya jika diketahui volume air pada proyek tersebut 200 mL, berapa debit airnya? Ada yang masih ingka tapa tadi rumusnya?

Siswa : Rumus debit air adalah volume dibagi dengan waktu bu.

Guru : Iya benar. Sekarang kalian jawab soal no. 6 pada LKPD masing-masing. (Jawaban soal no. 6 dikoreksi oleh guru setelah pembelajaran selesai)

Siswa : Baik bu.

Guru : Setelah kalian menyelesaikan soal no 6. Kalian simpulkan mengenai apa itu debit air?

Siswa : Debit merupakan kecepatan aliran air per waktu bu.

Setelah itu siswa melanjutkan mengerjakan soal pada LKPD yang masih terdapat 3 soal. Pada soal selanjutnya siswa diminta untuk menjelaskan hubungan kegiatan 1 dan kegiatan 2, kemudian siswa diminta untuk berpendapat mengenai teknik yang bisa digunakan agar akuarium tidak bocor. Pada soal terakhir siswa membandingkan hasil proyek yang mengadopsi sebuah akuarium mini tadi dengan akuarium asli, kemudian siswa diminta untuk menuliskan ciri-ciri akuarium asli yang bisa digunakan kedalam produk yang sudah dibuat. Soal dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Jawaban siswa pada kegiatan 3.

Jawaban siswa pada soal no. 8 adalah berhubungan dari kegiatan 2 Lani bisa membuat akuarium mini. Kemudian pada soal no. 9 jawaban siswa bervariasi ada jawaban harus rapat, mengelem

dengan lem tembak agar tidak bocor, dan ada juga yang menjawab harus teliti. Pada soal no. 10 siswa memberi pendapatnya mengenai ciri-ciri akuarium yang dapat digunakan pada proyek yang dibuat dan jawabannya adalah bisa menampung air, jawaban siswa pada soal no. 10 sudah selaras dengan jawaban yang diharapkan oleh peneliti. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada transkrip berikut.

Guru : Menurut kalian apakah kegiatan 1 dan kegiatan 2 berhubungan?

Siswa : Iya bu berhubungan, dengan kegiatan 2 Lani dapat bisa membuat akuarium mini.

Guru : Agar akuarium yang dibuat Lani tidak bocor teknik apa yang bisa digunakan?

Siswa : Lani harus teliti, harus rapat saat membuat, mengelem dengan lem.

Guru : Mengapa harus di lem.

Siswa : Agar tidak bocor bu.

Guru : Selanjutnya kalian perhatikan, gambar pada soal no. 10 terdapat gambar akuarium asli. Menurut kalian ciri-ciri pada akuarium asli apa yang bisa digunakan dalam proyek yang kalian buat?

Siswa : Bisa menampung air bu.

Dari jawaban siswa pada LKPD dan respon siswa saat melaksanakan pembelajaran siswa sudah memahami materi. Setelah mengerjakan LKPD, siswa bersama guru melakukan refleksi pada pembelajaran. Guru bertanya bagaimana respon siswa mengenai pembelajaran STEAM pada hari ini. Setelah melaksanakan refleksi kegiatan pembelajaran pada hari ini, guru mengakhiri pembelajaran dan meminta salah satu siswa untuk memimpin berdo'a. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada transkrip berikut.

Guru : Sebelum kita mengakhiri pembelajaran hari ini, ibu mau bertanya hari ini kita melakukan kegiatan apa saja?

Siswa : Mengerjakan LKPD, melakukan percobaan, memahami kembali materi debit.

Guru : Untuk pembelajaran hari ini apakah ada yang ingin ditanyakan?

Siswa : Tidak bu.

Guru : Sekarang ibu ingin bertanya. Apakah kalian senang mengikuti pembelajaran pada hari ini?

Siswa : Senang bu.

Guru : Apakah kalian juga menyukai suasana pembelajaran yang seperti ini?

Siswa : Iya bu suka.

Guru : Selanjutnya ibu mau bertanya apakah kalian memahami materi pembelajaran hari ini?

Siswa : Memahami bu.

Guru : Saat melaksanakan kegiatan tadi, apakah kalian menemukan ide-ide baru?

Siswa : Iya bu.

Guru : Beri ibu contoh ide apa yang kalian temukan?

Siswa : Saat menyusun stik es krim untuk dijadikan penyangga botol bu. Saat menyusun kita harus memikirkan bagaimana agar penyangga kuat.

Guru : Kemudian apakah kalian akan tertarik jika guru kalian menerapkan pembelajaran seperti hari ini?

Siswa : Iya bu sangat tertarik.

Guru : Apakah kalian berminat untuk melaksanakan pembelajaran seperti hari ini lagi?

Siswa : Iya bu berminat.

Guru : Mengapa kalian berminat?

Siswa : Karena pembelajarannya seru dan tidak membosankan bu.

Guru : Anak-anak karena pembelajaran hari ini sudah selesai kita akhiri pembelajaran pada hari ini, salah satu bisa memimpin berdo'a.

Siswa : Baik bu. (Berdo'a selesai dan siswa pulang)

Dari transkrip di atas respon siswa sangat positif terhadap pembelajaran STEAM. Siswa sangat senang dan antusias pada kegiatan pembelajaran, siswa juga dapat memahami materi dengan baik. Siswa juga menginginkan pembelajaran STEAM lagi. Dari kegiatan pembelajaran tersebut siswa mampu berpikir kritis, menemukan ide-ide baru, serta kreativitas siswa mulai muncul kembali.

Pembelajaran ini merupakan rancangan untuk mengetahui penerapan pembelajaran STEAM dan dapat meningkatkan kreativitas siswa. Terdapat tiga kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan pertama siswa mengidentifikasi masalah pada teks bacaan yang berhubungan dengan proyek *Make a Non Stop Fountain*. Kegiatan kedua siswa membuat proyek *Make a Non Stop Fountain* yang mengadopsi sebuah akuarium. Kegiatan ketiga siswa melakukan refleksi dengan guru. Ketiga

kegiatan tersebut dilaksanakan pada siklus 1 dan siklus 2.

Siklus I

Siklus I dilaksanakan selama 1 hari pembelajaran. Pada siklus ini dilakukan dengan menerapkan ketiga kegiatan yang telah dipaparkan. Pada siklus I observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengamati tingkat kreativitas siswa dalam pembelajaran. Pada siklus I kreativitas siswa berada pada kategori sedang. Selama kegiatan pembelajaran siswa mampu mengidentifikasi masalah, siswa mampu menyelesaikan masalah, siswa mampu bekerja sama dalam kelompok, siswa mampu menganalisis masalah yang telah diberikan, siswa mampu mempresentasikan hasil proyeknya, serta siswa mampu membuat kesimpulan dari hasil proyek. Akan tetapi pada siklus I, terdapat kelompok yang masih kurang dalam menyelesaikan produk dengan baik, sehingga hal ini sedikit menghambat peningkatan kreativitas. Hasil observasi tingkat kreativitas siswa pada siklus I menunjukkan bahwa kreativitas siswa mencapai 78%. Kelemahan yang terjadi pada pembelajaran siklus I yaitu pelaksanaan pembelajaran masih belum maksimal guru tidak sepenuhnya menjadi fasilitator, terdapat beberapa siswa yang kurang fokus pada saat pembelajaran berlangsung.

Siklus II

Pada siklus II peneliti masih menerapkan kegiatan 1 sampai kegiatan 3 yaitu mengidentifikasi masalah, membuat proyek, dan refleksi kegiatan. Seperti halnya yang dilakukan pada siklus I, pembelajaran dilakukan selama 1 hari pembelajaran. Hasil observasi pada siklus II menunjukkan peningkatan kreativitas dari siklus I ke siklus II. Pada siklus II menunjukkan bahwa kreativitas siswa mencapai 82% dari 78%. Pada siklus II siswa mampu mengidentifikasi masalah, siswa mampu menyelesaikan masalah, siswa mampu bekerja sama dalam kelompok, siswa mampu menganalisis masalah yang telah diberikan, siswa mampu menyelesaikan proyek dengan baik, siswa mampu mempresentasikan hasil proyeknya, serta siswa mampu membuat kesimpulan dari hasil proyek.

Peningkatan kreativitas siswa dalam penelitian ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu siswa aktif

dalam proses pembelajaran, siswa bekerja sama dengan kelompok dalam memecahkan masalah serta menghasilkan suatu proyek dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi peneliti mengenai kegiatan pembelajaran, penerapan pembelajaran STEAM mampu membuat suasana kelas menjadi lebih hidup. Pembelajaran STEAM juga dapat berjalan efektif. Saat pembelajaran siswa menjadi lebih aktif. Kreativitas siswa juga meningkat pada saat melaksanakan pembelajaran STEAM. Beberapa penelitian sebelumnya juga telah mendapatkan hasil yang maksimal pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kreativitas siswa. Hasil penelitian Nurinayah mengenai peningkatan kreativitas siswa melalui penerapan pembelajaran STEAM menghasilkan kreativitas siswa menjadi meningkat (Nuriyanah, A., Y., Nurhayati, S., Wulansuci, 2021). Hasil dari penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis STEAM dapat meningkatkan kreativitas belajar siswa (Andriana et al., 2021)

Peneliti juga melibatkan guru kelas V yang berada di SDN Karang Pilang I Surabaya untuk melakukan wawancara terkait pembelajaran STEAM yang sudah diterapkan. Menurut pendapat guru kelas V pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kreativitas siswa. Guru kelas V juga mengatakan bahwa pembelajaran STEAM yang telah dilaksanakan dapat menjadi pertimbangan untuk diterapkan di SDN Karang Pilang I Surabaya. Akan tetapi, harus terdapat seminar atau pelatihan terlebih dahulu terkait pembelajaran STEAM kepada guru-guru di SDN Karang Pilang I Surabaya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas STEAM yang didesain dengan 3 kegiatan berupa: 1) Kegiatan mengidentifikasi masalah pada teks bacaan yang berhubungan dengan proyek *Make a Non Stop Fountain*, 2) Kegiatan membuat proyek *Make a Non Stop Fountain* yang mengadopsi sebuah akuarium, serta 3) Kegiatan refleksi yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran siswa kelas V SDN Karang Pilang I Surabaya, dari

kegiatan tersebut juga menghasilkan peningkatan kreativitas pada siswa. Kreativitas siswa meningkat dari 78% menjadi 82% hal ini diobservasi dengan beberapa kriteria yaitu: siswa mampu mengidentifikasi masalah, siswa mampu menyelesaikan masalah, siswa mampu bekerja sama dalam kelompok, siswa mampu menganalisis masalah yang telah diberikan, siswa mampu menyelesaikan proyek dengan baik, siswa mampu mempresentasikan hasil proyeknya, serta siswa mampu membuat kesimpulan dari hasil proyek. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara kepada guru kelas V bahwa aktivitas STEAM dikatakan berhasil untuk diterapkan sebagai aktivitas pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh mengenai pembelajaran STEAM, peneliti memberikan beberapa saran sebagai pertimbangan dan penyempurnaan dari penerapan pembelajaran STEAM antara lain: (1) Bagi sekolah disarankan untuk menjadikan bahan pertimbangan untuk menerapkan pembelajaran STEAM. (2) Bagi guru, disarankan untuk menerapkan pembelajaran STEAM agar kreativitas siswa meningkat dan siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. (3) Bagi peneliti lain, disarankan untuk menindaklanjuti penelitian ini dengan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Adriyawati, Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). Steam-project-based learning integration to improve elementary school students' scientific literacy on alternative energy learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863–1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>
- Afghni, D. R. (2021). Kreativitas Pembelajaran Daring Untuk Pelajar Sekolah Menengah Dalam Pandemi Covid-19. *Journal of Informatics and Vocational Education*, 3(2), 70–75. <https://doi.org/10.20961/joive.v3i3.43057>
- Agustina, D., Mugara, R., & Rohmalina, R. (2020). Pembelajaran Steam pada Pembuatan Instalasi Penjernihan Air Menggunakan Botol Plastik Air Mineral untuk Mengembangkan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Ceria (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 3(4), 323–328.
- Amalia, D., Sutarto, J., & Sugiyo Pranoto, Y. K. (2021). Pengaruh Pembelajaran Jarak Jauh Bermuatan STEAM Terhadap Karakter Kreatif dan Kemandirian. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1233–1246.
- Andriana, E. M., Utami, R. D., & Sehati, A. (2021). Peningkatan Kreativitas Belajar Peserta Didik Melalui Pendekatan Saintifik Berbasis Steam Di Sekolah Dasar. *Educatif: Journal of Education Research*, 3(4), 51–60. <https://doi.org/10.36653/educatif.v3i4.82>
- Apriliana, M., R., Ridwan, A., Hadinungrahaningsih, T., Rahmawati, Y. (2017). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 42–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/JRP K.082.05>
- Arsy, I., & Syamsulrizal, S. (2021). PENGARUH PEMBELAJARAN STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) TERHADAP KREATIVITAS PESERTA DIDIK. *Biolearning Journal*, 8(1), 24–26. <https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v8i1.1019>
- Auliyalloh, A. Q., & Rakhman, A. (2020). Media Pembelajaran Steam untuk Meningkatkan Kreativitas Berbahan Loose Parts di Kelompok B TK Kasih Ibu. *Jurnal Ceria*, 3(6), 553–558. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/ceria/article/view/4894/pdf>
- Budiyono, A., Husna, H., & Wildani, A. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pbl Terintegrasi Steam Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Siswa. *Edusains*, 12(2), 166–176. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.13248>
- Dahlan, A., & Wirobrajan, S. D. M. (2018). MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA MELALUI PROJECT. 1430–1440.
- Fitriyah, A., Ramadani, S. D., & Madura, U. I. (2021). PENGARUH PEMBELAJARAN STEAM BERBASIS PJBL (PROJECTBASED LEARNING) TERHADAP KETERAMPILAN. X(1), 209–226.
- Hapsari, I. I., & Fatimah, M. (2021). Inovasi Pembelajaran Sebagai Strategi Peningkatan Kualitas Guru Di SDN 2 Setu Kulon

- Pendidikan Guru Sekolah Dasar , Universitas Muhammadiyah Cirebon. In *Standarisasi Pendidikan Sekolah Dasar Menuju Era Human Society 5.0*.
- Hasanah, A., Hikmayani, A. S., & Nurjanah, N. (2021). Penerapan Pendekatan STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, 5(02), 275–281. <https://doi.org/10.29408/jga.v5i02.3561>
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y.-. (2020). Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21. *BIO EDUCATIO: (The Journal of Science and Biology Education)*, 5(1), 65–73. <https://doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>
- Nugraha, R. S., Sumardi, S., & Hamdu, G. (2017). Desain Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learning Di SD. *Indonesian Journal of Primary Education*, 1(1), 34. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v1i1.7495>
- Nurhasanah, A., & MS, Z. (2021). Penerapan Pembelajaran Inovatif STEAM di Sekolah Dasar. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(2), 204–211. <https://doi.org/10.26858/jkp.v5i2.20309>
- Nuriyanah, A., Y., Nurhayati, S., Wulansuci, G. (2021). Penerapan Pembelajaran STEAM melalui Metode Proyek dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini di TK Pelita. *Jurnal Ceria (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 4(5), 504–511.
- Putri, R. I. I., Gunawan, M. S., & Zulkardi. (2018). Addition of fraction in swimming context. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012035>
- Setia, S. (2021). Desain Model Pembelajaran Simulasi Untuk Menanamkan Nilai-Nilai Islami Di SMPT Manahijul Huda Tasikmalaya. *Magelaran: Jurnal Pendidikan Seni*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.35568/magelaran.v3i2.996>
- Setiawan, L., Wardani, N. S., & Permana, T. I. (2021). Peningkatan Kreativitas Siswa Pada Pembelajaran Tematik Menggunakan Pendekatan Project Based Learning. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1879–1887. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1068>
- Shohib, M. (2018). Solusi Atau Masalah di Era Revolusi Industri 4.0. *Hukum Dan Keadilan*, 86–103. <https://stihpainan.e-journal.id/HK/article/view/4>
- Widodo, S., & Wardani, R. K. (2020). Mengajarkan Keterampilan Abad 21 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking And Problem Solving, Creativity And Innovation) Di Sekolah Dasar. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 7(2), 185–197. <https://www.researchgate.net/publication/348742516>