

LKPD BERMUATAN STEAM SEBAGAI INOVASI PEMBELAJARAN IPAS DALAM MENUMBUHKAN KREATIVITAS SISWA SEKOLAH DASAR

Kristika Sari*¹⁾, Muhamad Abdul Roziq Asrori²⁾, Fajar Hendro Utomo³⁾

1. Magister Pendidikan IPS, Pascasarjana, Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung, Indonesia
2. Magister Pendidikan IPS, Pascasarjana, Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung, Indonesia
3. Magister Pendidikan IPS, Pascasarjana, Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: LKPD; STEAM; Kreativitas

Keywords: LKPD; STEAM; creativity

Article history:

Received 11 February 2026

Revised 28 February 2026

Accepted 16 March 2026

Available online 17 March 2026

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jupi.v11i1.10149>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

kristikasari09@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah dasar dituntut untuk mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21, khususnya kreativitas peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar yang inovatif, kontekstual, dan berorientasi pada aktivitas bermakna melalui pendekatan Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD bermuatan STEAM untuk menumbuhkan kreativitas peserta didik yang valid dan efektif. Produk yang dikembangkan berupa LKPD cetak yang memuat tiga aktivitas utama, yaitu: (1) *Ayo Kenali*, (2) *Kenali Lebih Dalam* dengan dukungan teknologi *Augmented Reality (AR)* dan *wordwall*, dan (3) *Buat Candimu Sendiri* dalam bentuk proyek pembuatan miniatur candi. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan mengadaptasi langkah-langkah Borg and Gall, yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan produk, pengembangan, validasi ahli, uji coba terbatas, uji coba lapangan, serta revisi produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD bermuatan STEAM yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penggunaan LKPD mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, memfasilitasi munculnya gagasan baru, fleksibilitas berpikir, serta menghasilkan karya sebagai indikator kreativitas. Selain itu, respons peserta didik terhadap LKPD menunjukkan kategori positif, yang menandakan bahwa LKPD efektif digunakan dalam pembelajaran IPAS.

ABSTRACT

Science and Social Studies (IPAS) learning in elementary schools is required to develop 21st-century skills, especially students' creativity. Therefore, it is necessary to develop innovative, contextual, and activity-oriented teaching materials through the Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) approach. This study aims to develop STEAM-based student worksheets to foster valid and effective creativity in students. The product developed is a printed worksheet containing three main activities, namely: (1) *Let's Get Acquainted*, (2) *Get to Know More* with the support of *Augmented Reality (AR)* technology, and (3) *Make Your Own Temple* in the form of a miniature temple-making project. This study used the Research and Development (R&D) method by adapting the steps of Borg and Gall, which included needs analysis, product design, development, expert validation, limited trials, field trials, and product revision. The results showed that the developed STEAM-based LKPD was deemed suitable for use based on the assessment of media experts and subject matter experts, with a rating of very good. The test results showed that the use of LKPD was able to increase student engagement in learning, facilitate the emergence of new ideas, flexibility of thinking, and produce work as an indicator of creativity. In addition, the students' response to LKPD was positive, indicating that LKPD was effective in IPAS learning.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut pengembangan kompetensi peserta didik yang tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif [1]. Perkembangan teknologi dan arus globalisasi mendorong perubahan paradigma pembelajaran dari teacher-centered menuju student-centered learning yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri [2]. Dalam konteks ini, kreativitas menjadi salah satu kompetensi esensial yang perlu ditumbuhkan sejak pendidikan dasar agar peserta didik mampu beradaptasi dan memecahkan permasalahan nyata secara inovatif [3].

Kreativitas dan inovasi dianggap sebagai kunci utama yang memungkinkan individu untuk menghadapi tantangan yang terus berkembang di pasar kerja yang dinamis. Namun, meskipun pentingnya kemampuan ini telah diakui, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menerapkan kreativitas dan inovasi mereka dalam konteks pembelajaran yang ada [4]. Seiring dengan kemajuan teknologi dan perubahan kebutuhan pasar kerja, pendekatan inovatif dalam pembelajaran menjadi semakin diperlukan untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan ini. Namun, meskipun pentingnya topik ini, literatur ilmiah seringkali tidak mampu memberikan pemahaman komprehensif tentang hubungan yang tepat antara pendekatan inovatif dalam pembelajaran dan kemampuan kreativitas serta inovasi peserta didik [5]. Kekurangan pengetahuan ini menjadi dasar untuk penelitian sistematis berupa tinjauan literatur yang bertujuan mengisi kekosongan pengetahuan tersebut. Dengan menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis [6].

Kreativitas dipahami sebagai kemampuan menghasilkan ide-ide baru yang orisinal, fleksibel, dan bermakna, serta memiliki relevansi dengan konteks kehidupan peserta didik. Tantangan era digital menuntut peserta didik tidak hanya menjadi konsumen informasi, tetapi juga produsen gagasan dan Solusi [7]. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah dasar masih cenderung menekankan hafalan dan penyelesaian soal rutin, sehingga ruang bagi pengembangan kreativitas peserta didik belum optimal [8].

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) sebagai mata pelajaran terintegrasi memiliki potensi besar dalam menumbuhkan kreativitas karena menyajikan permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan peserta didik. IPAS memungkinkan peserta didik mengaitkan fenomena alam, sosial, dan budaya melalui kegiatan eksploratif dan reflektif [9]. Kurikulum IPAS menuntut pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengamati, menanya, mencoba, dan mencipta, sehingga selaras dengan pengembangan keterampilan abad ke-21 [10]. Namun, implementasi pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala, terutama keterbatasan media pembelajaran yang inovatif dan berorientasi pada kreativitas [11].

Hasil observasi pembelajaran IPAS di kelas IV menunjukkan bahwa penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD) masih didominasi oleh soal latihan tertutup dan aktivitas pasif, seperti menonton video dan merangkum materi. Pola pembelajaran tersebut belum memberikan ruang yang cukup bagi peserta didik untuk mengeksplorasi ide, melakukan eksperimen sederhana, maupun memecahkan masalah secara kolaboratif. Kondisi ini berdampak pada rendahnya motivasi belajar serta kurang berkembangnya kreativitas peserta didik, khususnya pada materi yang menuntut pemahaman kontekstual seperti ragam budaya.

Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM)* diyakini mampu menjawab permasalahan tersebut karena menekankan pembelajaran lintas disiplin yang holistik dan berpusat pada peserta didik [4]. Pendekatan STEAM mengintegrasikan unsur seni dan kreativitas dalam sains dan teknologi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan [12]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat menumbuhkan kreativitas melalui aktivitas proyek dan pemecahan masalah nyata [8]. Penelitian terdahulu LKPD bermuatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan kreatif peserta didik [7].

Hasil penelitian Cahyaningtyas et al. (2025) yang melibatkan kolaborasi Indonesia dan Malaysia mengembangkan workbook berbasis STEAM, menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEAM mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa melalui integrasi masalah kontekstual dan aktivitas eksplorasi [6].

Salah satu media pembelajaran yang strategis untuk mengimplementasikan pendekatan STEAM adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD berfungsi sebagai panduan aktivitas belajar yang mendorong peserta didik untuk mengamati, mengeksplorasi, dan menciptakan produk pembelajaran secara mandiri maupun kolaboratif [13]. Oleh karena itu, pengembangan LKPD bermuatan STEAM pada pembelajaran IPAS dipandang penting untuk menumbuhkan kreativitas peserta didik sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas LKPD bermuatan STEAM pada pembelajaran IPAS, khususnya pada materi ragam budaya, sebagai

upaya mendukung pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik abad ke-21 [14].

LKPD bermuatan STEAM membantu peserta didik mengintegrasikan konsep akademik dengan konteks kehidupan nyata, yang merupakan faktor penting dalam pengembangan kreativitas. Pembelajaran berbasis STEAM memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk menghasilkan solusi kreatif terhadap masalah nyata [15]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD bermuatan STEAM untuk menumbuhkan kreativitas peserta didik. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui efektivitas LKPD bermuatan STEAM dalam menumbuhkan kreativitas peserta didik. Keunikan penelitian ini terletak pembelajaran IPAS yang bersifat multidisiplin dan kontekstual serta mengintegrasikan pendekatan STEAM dengan konteks lokal dan pengalaman nyata peserta didik secara optimal.

Pengembangan LKPD bermuatan STEAM untuk menumbuhkan kreativitas siswa sekolah dasar memiliki implikasi praktis yang signifikan terhadap implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya dalam mendukung prinsip pembelajaran yang berpusat pada siswa, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad ke-21 [16]. Melalui integrasi unsur *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* dalam LKPD, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga mengembangkan literasi digital, kemampuan berpikir kreatif, serta keterampilan pemecahan masalah yang relevan dengan tantangan global [4]. Pendekatan ini sejalan dengan arah kebijakan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia dalam kerangka pendidikan bermutu untuk semua yang menekankan pentingnya pembelajaran mendalam, profil lulusan, dan kesiapan menghadapi transformasi digital [17]. Dengan demikian, LKPD STEAM dapat berfungsi sebagai perangkat pedagogis strategis yang membantu guru mengintegrasikan teknologi dan pembelajaran multidisiplin secara sistematis dalam mata pelajaran IPAS, sehingga siswa tidak hanya siap secara akademik, tetapi juga memiliki kesiapan adaptif, kreatif, dan inovatif dalam menghadapi dinamika perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di tingkat global [4].

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan R&D Borg and Gall [18]. Tahap studi pendahuluan dilakukan melalui observasi dan wawancara tidak terstruktur terhadap guru dan peserta didik untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran IPAS dan kendala dalam menumbuhkan kreativitas siswa. Temuan tahap ini menjadi dasar perancangan LKPD bermuatan STEAM. Tahap pengembangan produk meliputi penyusunan modul ajar, perancangan aktivitas STEAM, serta pengembangan LKPD [19]. Pengembangan LKPD memuat tiga aktivitas utama yaitu (1) ayo kenali, kegiatan berupa menjodohkan gambar candi dengan Namanya. Ini aktivitas pengenalan konteks budaya. (2) kenali lebih dalam. Kegiatan berupa eksplorasi berbasis teknologi (*Augmented Reality*). a media pembelajaran berbasis augmented reality mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa karena menyajikan informasi secara visual dan interaktif [20]. (3) buat candimu sendiri. Tahapan buat candimu sendiri sesuai dengan desain engineering proses dimulai dengan mengajak siswa untuk mengidentifikasi masalah (*ask*), membayangkan solusi (*imagine*), membuat sketsa candi (*plan*), membuat model candi dua dimensi dan menguji sesuai kriteria (*create*), dan memperbaiki produk candi (*improve*) [8]. Produk yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi menggunakan lembar validasi berskala Likert untuk memastikan kesesuaian isi, tampilan, dan interaktivitas. Validasi ahli merupakan tahapan penting dalam penelitian R&D untuk menjamin kelayakan produk sebelum diimplementasikan di lapangan [21].

Implementasi LKPD bermuatan STEAM dapat diamati pada tabel I.

TABEL I
 IMPLEMENTASI LKPD BERMUATAN STEAM

| Tahapan | Aktivitas | Elemen STEAM |
|---------|--|-------------------------------|
| ask | Peserta didik mengidentifikasi bahan yang elastis/lembut untuk membuat miniature candi berdasarkan masalah yang dimunculkan dalam LKPD | science |
| imagine | Memikirkan ide membuat desain candi Memfaatkan platform digital untuk mengembangkan ide | Art, mathematic Technology |
| plan | Membuat gambar candi | Art, mathematic |
| create | Membuat candi dengan kriteria tinggi minimal 10 cm dan kokoh | Engineering, art, mathematic |
| improve | Memperbaiki candi agar sesuai kriteria | Engineering, mathematics |

Tahap uji coba produk terdiri atas uji coba terbatas dan uji coba operasional. Uji coba terbatas dilakukan pada

kelompok kecil untuk memperoleh masukan awal terkait kejelasan, kemenarikan, dan keterlaksanaan LKPD. Subjek uji coba terbatas berjumlah 8 anak. Usia anak antara 10-11 tahun dengan kriteria peserta didik reguler. Uji coba operasional dilakukan pada peserta didik kelas IV sekolah dasar untuk mengetahui efektivitas LKPD dalam menumbuhkan kreativitas. Subjek uji coba operasional berjumlah 17 anak. Usia anak antara 10 – 11 tahun dengan kriteria peserta didik reguler. Data yang dikumpulkan meliputi data kualitatif (observasi dan wawancara) serta data kuantitatif (angket, hasil validasi, dan penilaian proyek). Kreativitas peserta didik diukur melalui penilaian proyek yang mencakup aspek kelancaran gagasan, fleksibilitas berpikir, dan kualitas produk.[16]. Analisis data untuk mengukur efektivitas dengan menggunakan uji N-Gain dengan melihat nilai sebelum dan sesudah menggunakan LKPD bermuatan STEAM[22]. Penilaian proyek dengan kriteria 80% peserta didik mencapai ketuntasan minimal (KKM) [23]. Kriteria KKM memiliki rentang nilai 61-75 dengan kategori berkembang sesuai harapan[17].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan dan ujicoba produk mengikuti model R&D yang disederhanakan menjadi 4 tahap yaitu studi pendahuluan, pengembangan produk, uji coba produk awal, dan implementasi.

1. Tahap pendahuluan

Tahap awal dalam penelitian pengembangan Borg and Gall adalah studi pendahuluan dengan menganalisa kebutuhan peserta didik. Analisa kebutuhan yang dilakukan peneliti mengidentifikasi masalah yang dialami guru dalam pembelajaran IPAS. Hasil dari analisa ini dijadikan sebagai dasar mengembangkan awal produk LKPD. Hasil analisis menunjukkan masalah utama:

- a. Penggunaan model pembelajaran yang kurang membuat peserta didik aktif.
- b. LKPD/lembar kerja peserta didik berupa soal latihan saja.
- c. Kurangnya kolaborasi antar peserta didik
- d. Belum mengukur aspek kreativitas
- e. Belum adanya pemanfaatan teknologi berupa gawai secara mandiri.

Dari hasil analisis ini, peneliti menyimpulkan bahwa LKPD Bermuatan STEAM dapat menjadi solusi yang efektif untuk menumbuhkan kreativitas.

2. Tahap pengembangan produk

Tahap pertama pengembangan LKPD adalah mengidentifikasi capaian pembelajaran IPAS dan menyusun alur tujuan pembelajaran. Peneliti menetapkan ruang lingkup materi. Langkah selanjutnya, peneliti mencari referensi materi ragam budaya berupa candi dari buku dan internet.

Aktivitas perencanaan pengembangan LKPD adalah sebagai berikut.

- a. Menyusun alur kegiatan peserta didik menggunakan LKPD bermuatan STEAM.
- b. Menyusun rancangan alat dan bahan untuk membuat LKPD bermuatan STEAM. LKPD yang dikemas dalam bentuk buku. LKPD memuat tiga aktivitas utama yaitu 1) ayo kenali, 2) kenali lebih dalam, 3) buat candimu sendiri.
- c. Menyusun materi dan desain yang ada di LKPD. Materi candi didapat dari buku dan internet. Desain LKPD mengambil dari *template* canva.

LKPD mendapatkan validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi ahli untuk menguji media ini terdiri dari empat aspek yaitu 1) tampilan, 2) kelayakan media, 3) kesesuaian materi dengan media, 4) interaktivitas dan keterlibatan. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel II.

TABEL II
 HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

| No | Aspek | Skor | | Rata-rata | kriteria |
|----|---------------------------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| | | Validator 1 | Validator 2 | | |
| 1 | Tampilan | 100 | 95 | 97,5 | Sangat valid |
| 2 | Kelayakan media | 91,67 | 91,67 | 91,67 | Sangat valid |
| 3 | Kesesuaian materi dengan media | 100 | 100 | 100 | Sangat valid |
| 4 | Interaktivitas dan keterlibatan | 93,25 | 93,25 | 93,25 | Sangat valid |

LKPD bermuatan STEAM memenuhi kriteria sangat valid sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran IPAS. Revisi dilakukan sesuai arahan validator saat wawancara dengan beberapa perubahan berikut.

- Penyempurnaan LKPD sesuai arahan validator 1 yaitu LKPD perlu dilengkapi oleh daftar isi agar memudahkan pengguna dalam menggunakan LKPD.
- Penyempurnaan tampilan pada aktivitas pertama sesuai arahan validator 2 adalah pemilihan warna hendaknya dibuat senada dengan LKPD-nya. Warna biru kurang sesuai dengan tampilan LKPD serta pemilihan huruf pada LKPD disesuaikan dengan tema budayanya.
- Penyempurnaan bahan bacaan dalam bentuk digital *Augmented reality* dari validator 2 perlu ditambahkan deskripsi tentang candi agar lebih mudah dipahami pengguna.

Hasil validasi ahli materi dijabarkan dalam tabel III.

TABEL III
HASIL VALIDASI AHLI MATERI

| No | Aspek | Skor | | Rata-Rata | Kriteria |
|----|-------------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| | | Validator 1 | Validator 2 | | |
| 1 | Materi | 91,67 | 95,83 | 93,75 | Sangat valid |
| 2 | Penggunaan Bahasa | 100 | 100 | 100 | Sangat valid |
| 3 | Penyajian | 75 | 87,5 | 81,25 | Sangat valid |

Materi dalam LKPD bermuatan STEAM memenuhi kriteria sangat valid sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran IPAS. Revisi dilakukan sesuai arahan validator saat tanya jawab dengan beberapa perubahan berikut.

- Tujuan pembelajaran dituliskan secara detail mulai dari aspek kognitif hingga psikomotor yang mengukur kreativitas peserta didik.
- Pada aktivitas kedua diberi tambahan aktivitas kuis sebagai tes formatif untuk melihat pemahaman peserta didik saat membaca dan memahami materi.

Tampilan LKPD setelah dilakukan validasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Tampilan LKPD

3. Uji coba produk awal

Uji coba awal dilaksanakan di SD Negeri 1 Sumberejo pada tanggal 7 Januari 2026 dan 12 Januari 2026. Proses pembelajaran dilaksanakan oleh guru kelas dan peneliti sebagai observer. Rencana pembelajaran sudah dipelajari guru kelas sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh adalah hasil observasi praktik pembelajaran, angket peserta didik, dan hasil tes penilaian proyek. Observasi praktik pembelajaran memuat beberapa aspek sebagai berikut.

- Metode pembelajaran**
 Guru menggunakan metode pembelajaran diskusi, tanya jawab. Kegiatan diskusi dimulai dengan pembentukan kelompok. Kelompok dibagi guru secara heterogen laki-laki dan Perempuan. Setiap kelompok beranggotakan empat anak. Aktivitas guru memandu jalannya diskusi.
- Media pembelajaran**
 Guru menggunakan LKPD bermuatan STEAM. LKPD ini memuat berbagai aktivitas kegiatan. Peserta didik membawa gawai untuk mengakses *barcode* yang ada di LKPD. LKPD dalam bentuk cetak. Aktivitas di dalam LKPD memanfaatkan teknologi digital. Aktivitas LKPD sesuai dengan materi yang diajarkan.
- Minat dan partisipasi peserta didik**
 Peserta didik tampak riuh ingin tahu saat guru membagikan LKPD. Mereka membaca petunjuk di LKPD bersama-sama dengan teman kelompoknya. Aktivitas-aktivitas pada LKPD memicu Kerjasama yang baik antar peserta didik. Pada aktivitas 1, peserta didik membagi tugas. Ada yang menghubungkan gambar dengan garis. Ada yang mencari informasi melalui gawainya.

Aktivitas kedua, peserta didik menggunakan gawai untuk mendapatkan informasi candi. Aktivitas *scan barcode* dilakukan dengan bergantian. Peserta didik merasa senang saat *barcode* itu muncul gambar candi 3 dimensi.

Kegiatan menggantung dan menempel melibatkan seluruh anggota kelompok. Ada pembagian tugas yang dilakukan oleh kelompok. Ada yang menggantung, ada yang menempel dan ada yang mencari informasi tepat mengenai gambar candi tersebut.

Aktivitas ketiga “buat candimu sendiri” antusiasme peserta didik terlihat. Ada yang menggambar, ada yang mencari referensi di gawai. Peserta didik semangat mendesain candi yang akan dibuat. Saat pembuatan candi, peserta didik membuat potongan-potongan kecil tanah liat. Peserta didik ada yang serius membuat candi. Ada peserta didik yang menekan-nekan tanah liatnya. Tanah liat itu dibentuk seperti kerucut. Bentuk itu diletakkan di bagian atas candi.

d. Pemahaman materi

Peserta didik mencari informasi melalui gawai. Gawai diakses saat peserta didik ragu dengan jawabannya. Peserta didik langsung mengerjakan sesuai instruksi di LKPD. Ada satu kelompok yang membutuhkan pendampingan guru. pendampingan itu terjadi saat *scan barcode* di aktivitas ke-2. Peserta didik diwakili oleh satu dan dua anak presentasi di depan kelas. Presentasi mereka lancar dan jelas.

e. Hambatan Pembelajaran

Pembelajaran mengalami hambatan saat peserta didik menggunakan gawainya. Ada satu peserta didik yang gawainya tidak bisa digunakan untuk memindai *barcode*. Guru membantu peserta didik dengan memindai *barcode* tersebut.

Peserta didik mengisi angket setelah pembelajaran usai. Angket ini digunakan untuk melihat respon peserta didik terhadap LKPD yang digunakan. Respon peserta didik merupakan salah satu pendukung keefektifan LKPD bermuatan STEAM. Hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada tabel IV.

TABEL IV
 HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK UJI COBA TERBATAS

| Aspek penilaian | Skor |
|--|--------|
| Kemudahan penggunaan | 71,88 |
| Kesiapan materi | 76,88 |
| Kesesuaian dengan situasi pembelajaran | 74,38 |
| Rata-rata | 74,38 |
| Kriteria | Tinggi |

Rata-rata nilai yang diberikan peserta didik 74,38. Angka tersebut masuk dalam kriteria tinggi sehingga penggunaan LKPD bermuatan STEAM mendapatkan respon yang positif dari peserta didik. LKPD bermuatan STEAM mudah digunakan. Petunjuk di LKPD jelas bagi peserta didik. Peserta didik dapat mengikuti petunjuk penggunaan LKPD dengan mudah. Instruksi dan tampilannya jelas dan mudah dimengerti. Peserta didik dapat belajar secara mandiri dan merasa bersemangat saat menggunakan LKPD bermuatan STEAM.

Kesiapan materi dapat membantu peserta didik berpikir kreatif. Peserta didik dapat langsung menggunakan LKPD. Peserta didik merasa tertantang untuk melakukan aktivitas di LKPD. Materi di LKPD pun sesuai dengan tema yang dibahas. LKPD sesuai dengan situasi pembelajaran. Peserta didik dapat menggunakan LKPD di sekolah. Aktivitas LKPD menggunakan alat/saran yang dimiliki peserta didik. Tampilan materi berupa gambar tiga dimensi menjadi daya tarik peserta didik.

Pada tahap evaluasi diperoleh hasil dari aktivitas proses peserta didik yang diukur melalui lembar aktivitas peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan LKPD bermuatan STEAM. Hasil analisis berdasarkan nilai N-gain dapat diamati pada tabel V.

TABEL V
 HASIL ANALISIS ELEMEN KREATIVITAS

| Elemen kreativitas | Rata-rata | | N-gain | Keterangan |
|------------------------|-----------|---------|--------|------------|
| | sebelum | sesudah | | |
| Gagasan baru | 2,5 | 6,25 | 0,68 | Sedang |
| Fleksibilitas berpikir | 2,25 | 5,63 | 0,59 | Sedang |
| Karya | 2 | 7,75 | 0,58 | Sedang |

Tabel V menunjukkan hasil analisis kreativitas disetiap elemen. Elemen gagasan baru mendapatkan N-gain 0,68 dengan kategori sedang. Elemen gagasan baru/fluency peserta didik dapat menghasilkan banyak ide. Ide yang diberikan relevan dengan tantangan yang diberikan. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahan yang mudah didapat, mudah dibentuk dan elastis dengan menggunakan tanah liat. Muatan science tampak pada pemilihan bahan tersebut. Elemen fleksibilitas berpikir/ flexibility mendapatkan N-gain 0,59 dengan kategori

sedang. *Flexibility* sesuai dengan tahapan *engineering design process* dalam STEAM—yang meliputi ask, imagine, plan, create, improve yang menuntut peserta didik untuk berpikir adaptif dan merevisi gagasan ketika desain awal belum berhasil. Elemen karya mendapatkan N-gain 0,58 dengan kategori sedang. Elemen karya memuat *originality*, karya yang berbeda dengan peserta didik yang lain. Peserta didik terdorong untuk membuat produk bernilai seni dan memperkuat dimensi kebaruan. Pada elemen ini peserta didik juga melakukan presentasi hasil proyek, siswa biasanya diminta menjelaskan proses pembuatan, alasan pemilihan desain, serta evaluasi produk. Aktivitas ini berkaitan erat dengan aktivitas elaborasi.

Penilaian proyek dilaksanakan dalam proses pembelajaran dan penilaian produk proyek. Penilaian ini untuk mengukur ketercapaian kreativitas peserta didik. Data hasil penilaian proyek disajikan pada tabel VI.

TABEL VI
 HASIL NILAI KREATIVITAS UJI COBA

| No | Nama Peserta Didik | Nilai kreativitas | Kriteria |
|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| 1 | AAS | 70 | Berkembang sesuai harapan |
| 2 | CAR | 79 | Cakap |
| 3 | GAW | 76 | Cakap |
| 4 | KFA | 79 | Cakap |
| 5 | MFS | 68 | Berkembang sesuai harapan |
| 6 | MGA | 85 | Cakap |
| 7 | MRM | 77 | Cakap |
| 8 | NPR | 79 | Cakap |
| Tingkat ketuntasan | | 100% | |

Berdasarkan tabel VI ada dua peserta didik memiliki tingkat kreativitas berkembang. Ada enam peserta didik memiliki tingkat kreativitas di atas berkembang yaitu tingkat cakap. Data tersebut menunjukkan bahwa LKPD bermuatan STEAM efektif digunakan dalam menumbuhkan kreativitas peserta didik.

4. Implementasi

Hasil Observasi praktik pembelajaran memuat beberapa aspek sebagai berikut.

a. Metode Pembelajaran

Guru menggunakan metode pembelajaran diskusi, tanya jawab. Kegiatan diskusi dimulai dengan pembentukan kelompok. Kelompok dibagi guru secara heterogen laki-laki dan Perempuan. Setiap kelompok beranggotakan empat anak. Aktivitas guru memandu jalannya diskusi. Guru berkeliling ke masing-masing kelompok untuk memantau kerja tim. Guru mengamati jalannya diskusi.

b. Media Pembelajaran

Guru menggunakan LKPD bermuatan STEAM. LKPD ini memuat berbagai aktivitas kegiatan. Peserta didik membawa gawai untuk mengakses *barcode* yang ada di LKPD. LKPD dalam bentuk cetak. Aktivitas di dalam LKPD memanfaatkan teknologi digital. Aktivitas LKPD sesuai dengan materi yang diajarkan. Guru memantau peserta didik dalam penggunaan gawai. Guru membantu peserta didik untuk *scan barcode*.

c. Minat dan Partisipasi peserta didik

Peserta didik tampak riuh ingin tahu saat guru membagikan LKPD. Mereka membaca petunjuk di LKPD bersama-sama dengan teman kelompoknya. Aktivitas-aktivitas pada LKPD memicu Kerjasama yang baik antar peserta didik. Pada aktivitas 1, peserta didik membagi tugas. Ada yang menghubungkan gambar dengan garis. Ada yang mencari informasi melalui gawainya.

Aktivitas kedua, peserta didik menggunakan gawai untuk mendapatkan informasi candi. Aktivitas *scan barcode* dilakukan dengan bergantian. Peserta didik merasa senang saat *carcode* itu muncul gambar candi 3 dimensi.

Kegiatan menggantung dan menempel melibatkan seluruh anggota kelompok. Ada pembagian tugas yang dilakukan oleh kelompok. Ada yang menggantung, ada yang menempel dan ada yang mencari informasi tepat mengenai gambar candi tersebut.

Aktivitas selanjutnya adalah mengerjakan kuis dengan *scan barcode*. Kuis sebagai asesmen formatif. Peserta didik mengerjakan bersama-sama. Jika ada jawaban yang salah, maka peserta didik dapat mengulang lagi. Peserta didik terlihat senang saat mengerjakan kuis interaktif itu.

Aktivitas ketiga “buat candimu sendiri” antusiasme peserta didik terlihat. Ada yang menggambar, ada yang mencari referensi di gawai. Peserta didik semangat mendesain candi yang akan dibuat. Ketua kelompok memilih salah satu anggotanya untuk menggambar. Anggota kelompok lain memberikan saran dan masukan pada gambar tersebut.

Uji coba produk dilakukan bergantian. Candi diletakkan di atas kendaraan beroda untuk diuji kekokohnya. Peserta didik antre sesuai gilirannya.

d. Pemahaman materi

Peserta didik membaca petunjuk pada LKPD secara mandiri. Ada dua kelompok perlu bantuan guru dalam membaca petunjuk. Peserta didik mencari informasi melalui gawai. Gawai diakses saat peserta didik ragu dengan jawabannya.

Aktivitas ke-2 Peserta didik langsung mengerjakan sesuai instruksi di LKPD. Ad dua kelompok yang membutuhkan pendampingan guru. pendampingan itu terjadi saat *scan barcode* di aktivitas ke-2. Peserta didik mengerjakan kuis secara mandiri. Hasil pengerjaan ditunjukkan oleh guru. Mereka mendapatkan hasil maksimal.

Setiap kelompok melakukan presentasi di depan kelas. Presentasi mereka lancar dan jelas. Hasil proyek dijelaskan secara runtut. Peserta didik bergantian dalam mempresentasikan hasil proyeknya.

e. Hambatan Pembelajaran

Kegiatan uji coba operasional berjalan dengan lancar. Pengalaman uji coba terbatas menjadi pelajaran untuk uji coba operasional. Satu kelompok menyiapkan dua gawai. Hal ini digunakan untukantisipasi jika salah satu gawainya tidak dapat digunakan.

Peserta didik mengisi angket setelah pembelajaran usai. Angket ini digunakan untuk melihat respon peserta didik terhadap LKPD yang digunakan. Respon peserta didik merupakan salah satu pendukung keefektifan LKPD bermuatan STEAM. Data hasil angket peserta didik dapat dilihat pada tabel VII.

TABEL VII
HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK SAAT IMPLEMENTASI

| Aspek penilaian | Skor |
|--|--------|
| Kemudahan penggunaan | 74,02 |
| Kesiapan materi | 85,89 |
| Kesesuaian dengan situasi pembelajaran | 82,94 |
| Rata-rata | 80,85 |
| Kriteria | Tinggi |

Berdasarkan tabel VII Rata-rata nilai yang diberikan peserta didik 80,85. Angka tersebut masuk dalam kriteria tinggi sehingga penggunaan LKPD bermuatan STEAM mendapatkan respon yang positif dari peserta didik. LKPD bermuatan STEAM mudah digunakan. Petunjuk di LKPD jelas bagi peserta didik. Peserta didik dapat mengikuti petunjuk penggunaan LKPD dengan mudah. Instruksi dan tampilannya jelas dan mudah dimengerti. Peserta didik dapat belajar secara mandiri dan merasa bersemangat saat menggunakan LKPD bermuatan STEAM. Kesiapan materi dapat membantu peserta didik berpikir kreatif. Peserta didik dapat langsung menggunakan LKPD. Peserta didik merasa tertantang untuk melakukan aktivitas di LKPD. Materi di LKPD pun sesuai dengan tema yang dibahas.

Pada tahap evaluasi diperoleh hasil dari aktivitas proses peserta didik yang diukur melalui lembar aktivitas peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan LKPD bermuatan STEAM. Hasil analisis berdasarkan nilai N-gain dapat diamati pada tabel VIII.

TABEL VIII
HASIL ANALISIS ELEMEN KREATIVITAS PADA IMPLEMENTASI

| Elemen kreativitas | Rata-rata | | N-gain | Keterangan |
|------------------------|-----------|---------|--------|------------|
| | sebelum | sesudah | | |
| Gagasan baru | 2,06 | 5,94 | 0,65 | Sedang |
| Fleksibilitas berpikir | 2,24 | 5,59 | 0,58 | Sedang |
| Karya | 3,06 | 8,06 | 0,56 | Sedang |

Tabel VIII menunjukkan hasil analisis kreativitas disetiap elemen. Elemen gagasan baru mendapatkan N-gain 0,65 dengan kategori sedang. Elemen gagasan baru/fluency peserta didik dapat menghasilkan banyak ide. Ide yang diberikan relevan dengan tantangan yang diberikan. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahan yang mudah didapat, mudah dibentuk dan elastis dengan menggunakan tanah liat. Muatan *science* tampak pada pemilihan bahan tersebut. Elemen fleksibilitas berpikir/ flexibility mendapatkan N-gain 0,58 dengan kategori sedang. *Flexibility* sesuai dengan tahapan *engineering design process* dalam STEAM—yang meliputi *ask, imagine, plan, create, improve* yang menuntut peserta didik untuk berpikir adaptif dan merevisi gagasan ketika desain awal belum berhasil. Peserta didik menggunakan gawainya untuk mencari referensi serta ide. Elemen karya mendapatkan N-gain 0,59 dengan kategori sedang. Elemen karya memuat *originality*, Peserta didik terdorong untuk membuat produk bernilai seni dan memperkuat dimensi kebaruan. Pada aktivitasnya peserta didik tetap berkolaborasi dengan peserta didik yang lain. Peserta didik juga melakukan presentasi hasil proyek,

siswa biasanya diminta menjelaskan proses pembuatan, alasan pemilihan desain, serta evaluasi produk. Aktivitas ini berkaitan erat dengan aktivitas elaborasi.

Penilaian proyek dilaksanakan dalam proses pembelajaran dan penilaian produk proyek. Penilaian ini untuk mengukur ketercapaian kreativitas peserta didik. Data hasil penilaian proyek disajikan pada tabel IX.

TABEL IX
 HASIL NILAI KREATIVITAS SAAT IMPLEMENTASI

| No | Nama Peserta Didik | Nilai kreativitas | Kriteria |
|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| 1 | AF | 77 | Cakap |
| 2 | AA | 69 | Berkembang sesuai harapan |
| 3 | AS | 79 | Cakap |
| 4 | GP | 76 | Cakap |
| 5 | FA | 71 | Berkembang sesuai harapan |
| 6 | KA | 79 | Cakap |
| 7 | MD | 68 | Berkembang sesuai harapan |
| 8 | MF | 71 | Berkembang sesuai harapan |
| 9 | MH | 77 | Cakap |
| 10 | MT | 62 | Berkembang sesuai harapan |
| 11 | NP | 85 | Cakap |
| 12 | RP | 81 | Cakap |
| 13 | SA | 71 | Berkembang sesuai harapan |
| 14 | SL | 68 | Berkembang sesuai harapan |
| 15 | SD | 57 | Cukup berkembang |
| 16 | ZA | 68 | Berkembang sesuai harapan |
| 17 | BY | 81 | Cakap |
| Tingkat ketuntasan | | | 94% |

Berdasarkan tabel IX Ada satu peserta didik memiliki Tingkat kreativitas cukup berkembang. Ada delapan peserta didik memiliki tingkat kreativitas berkembang. Ada delapan peserta didik memiliki tingkat kreativitas di atas berkembang yaitu tingkat cakap. Tingkat ketuntasan belajar peserta didik 94 %. Data tersebut menunjukkan bahwa LKPD bermuatan *STEAM* efektif digunakan dalam menumbuhkan kreativitas peserta didik. Peserta didik dapat menyampaikan idenya dalam bentuk sketsa candi. Peserta didik secara mandiri ataupun dengan bantuan guru dapat menghubungkan ide melalui pendekatan *STEAM*. Peserta didik dapat mewujudkan sketsa gambarnya dalam bentuk nyata. Miniatur candi terbentuk sesuai dengan tantangan yang ada pada LKPD.

LKPD bermuatan *STEAM* ini efektif dapat menumbuhkan kreativitas peserta didik. Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu bahwa media yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik [24]. Dari perspektif pendekatan *STEAM*, efektivitas ini dapat dijelaskan melalui integrasi aktivitas rekayasa dan seni yang memberikan pengalaman belajar autentik. Peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam proses merancang, membuat, dan merefleksikan hasil karyanya. Proses ini secara langsung mendorong berkembangnya dimensi kreativitas, khususnya pada aspek gagasan baru, fleksibilitas berpikir, dan karya. Hal ini sejalan dengan aktivitas pada penelitian terdahulu yang berjudul *Proyek Pembuatan Candi Dari Kertas Lipat Sebagai Media Pembelajaran Science , Technology , Engineering , Arts and Mathematics (STEAM) Di Sekolah Dasar* [8]

Salah satu tantangan utama penggunaan LKPD *STEAM* adalah kebutuhan waktu pelaksanaan yang lebih panjang dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan oleh karakteristik pembelajaran *STEAM* yang melibatkan beberapa tahapan kompleks, seperti eksplorasi masalah, perancangan solusi, eksperimen, refleksi, dan presentasi hasil. Dalam pembelajaran konvensional, guru cenderung menggunakan metode ceramah dan latihan soal yang dapat diselesaikan dalam waktu relatif singkat [25]. Sebaliknya, LKPD *STEAM* menuntut keterlibatan aktif siswa dalam proses investigasi dan penciptaan produk, yang memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.

Implementasi LKPD *STEAM* juga menuntut kompetensi pedagogis dan profesional guru yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Guru tidak hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam proses eksplorasi, pemecahan masalah, dan pengembangan ide kreatif [6]. Hal ini memerlukan pemahaman yang baik tentang pendekatan *STEAM*, kemampuan mengelola pembelajaran berbasis proyek, serta keterampilan dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Oleh karena itu, diperlukan program pengembangan profesional guru yang berkelanjutan untuk mendukung implementasi pembelajaran *STEAM* secara efektif.

Penggunaan teknologi, termasuk Augmented Reality (AR), dalam LKPD *STEAM* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan visual [20]. Akses terhadap teknologi tersebut masih menjadi tantangan, terutama di sekolah dasar di daerah pedesaan atau wilayah dengan keterbatasan infrastruktur digital. Akibatnya, implementasi LKPD *STEAM* berbasis teknologi seperti AR mungkin tidak dapat dilakukan secara merata di semua sekolah. Hal ini dapat menciptakan kesenjangan dalam

kualitas pembelajaran antara sekolah yang memiliki akses teknologi yang memadai. Untuk mengatasi trade-off ini, pengembangan LKPD STEAM perlu mempertimbangkan prinsip fleksibilitas, yaitu dengan menyediakan alternatif aktivitas yang tidak sepenuhnya bergantung pada teknologi digital, sehingga tetap dapat digunakan dalam berbagai kondisi sekolah.

IV. KESIMPULAN

Tahap pengembangan LKPD berdasarkan analisis masalah dan kebutuhan pembelajaran. Pengembangan LKPD dimulai dari aktivitas ayo kenali. Pada aktivitas ayo kenali, peserta didik belajar mengenali nama-nama candi berdasarkan gambar candi. Peserta didik menghubungkan gambar dengan nama candi yang sesuai. Pada aktivitas kedua yaitu kenali lebih dalam, peserta didik diajak untuk mengeksplorasi materi menggunakan gawai. Peserta didik mengamati delapan candi yang ada di wilayah Jawa Timur dengan aplikasi *assemblr edu*. Pemahaman peserta didik diuji dengan kuis interaktif. Kuis interaktif itu menggunakan aplikasi *wordwall*. Aktivitas selanjutnya peserta didik menggantung gambar candi untuk ditempelkan di *mind map*. *Mind map* telah disediakan pada lembar berikutnya. Aktivitas ketiga yaitu buat candimu sendiri. Pada aktivitas ayo buat candiku sendiri menggunakan pendekatan STEAM. Pendekatan STEAM ini memuat identifikasi masalah (*ask*), bayangkan solusi (*imagine*), buat sketsa candi (*plan*), buat candimu (*create*), perbaiki candimu (*improve*).

Hasil validasi LKPD bermuatan STEAM dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Skor validasi ahli media untuk LKPD bermuatan STEAM aspek tampilan 97,5, kelayakan media 91,67, kesesuaian materi dengan media 100, interaktivitas dan keterlibatan 93,25. Validasi ahli materi pada LKPD bermuatan STEAM dengan rincian aspek materi 93,75, penggunaan Bahasa 100, penyajian 81,25. Berdasarkan skor tersebut LKPD bermuatan STEAM mendapatkan kriteria sangat valid. Revisi produk sesuai rekomendasi para ahli media dan ahli materi, yaitu 1) tampilan LKPD dengan penggunaan jenis huruf yang lebih *old*, pemilihan warna, serta penambahan halaman dan daftar isi 2) penyempurnaan materi dengan penambahan deksripsi, 3) penambahan kuis sebagai asesmen formatif.

LKPD bermuatan STEAM dinilai efektif menumbuhkan kreativitas peserta didik yang dibuktikan dengan ketuntasan nilai kreativitas 100% pada uji coba terbatas dan 94 % pada uji coba operasional. Selain itu respon positif peserta didik pada pembelajaran dengan menggunakan LKPD bermuatan STEAM ditunjukkan dengan angka 74,38 pada uji coba terbatas dan 80,85 pada uji coba operasional. Kriteria respon peserta didik tinggi terhadap LKPD bermuatan STEAM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. Cholidiyah, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis Problem Based Learning pada Materi Himpunan Terintegrasi Nilai Keislaman untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Peserta Didik Kelas VII," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2022.
- [2] D. Ayuningtyas and F. H. Utomo, "Pengembangan LKPD dengan Pendekatan RME untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," vol. 2682, no. 1, pp. 1–14, 2023.
- [3] Y. Siti Mayyuthi'i Ristiani, Retno Triwoelandari, "Pengembangan Media Lectora Inspire versi 12 pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Karakter Kreatif Siswa," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 5, pp. 3(2), 524–532, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uin.ac.id/ajie/article/view/971>.
- [4] L. Malinda, S. Rahmah, B. Ariyanto, and H. Haryadi, "Inovasi Pembelajaran STEAM di Sekolah," *J. Unusida*, pp. 39–46, 2024.
- [5] D. D. Dermawan and K. Andartiani, "Worksheets Electronic Development of STEAM-Based to Improve Students' Creative Thinking Ability," *Hipotenusa J. Math. Soc.*, vol. 4, no. 1, pp. 71–81, 2022, doi: 10.18326/hipotenusa.v4i1.7213.
- [6] A. Cahyaningtyas, F. A. Phang, and E. Yulianti, "Development of Students' Workbook with STEAM-Real World Problem to Improve Middle School Students' Problem-Solving Skills on Temperature and Heat Material," *J. Res. Educ. Sci.*, vol. XV, no. 17, 2025.
- [7] S. S. Sukmagati, Oktaviani Putri, Dwi Yulianti, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP," *Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 9, no. 1, 2020.
- [8] I. F. Hardani, Rahmadi and F. Nurhasanah, "Proyek Pembuatan Candi Dari Kertas Lipat Sebagai Media Pembelajaran Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Di Sekolah Dasar," vol. 7, no. 2, pp. 103–114, 2022.
- [9] E. W. Winarni, D. Heryanto, and N. Agusdianita, "E-Worksheets Based on STEAM-PJBL with Local Coastal Wisdom to Improve Critical Thinking Skills," vol. 8, no. 1, pp. 1–13, 2026.
- [10] A. Fitri, A. Rasa A, and A. Kusumawardhani, *Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial*. 2021.
- [11] S. Nurmala, R. Triwoelandari, and M. Fahri, "Pengembangan Media Articulate Storyline 3 pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa SD/MI," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 6, pp. 5024–5034, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i6.1546.
- [12] Trivena, B. Salu, and G. Markus, "Integrating STEAM and EduPreneurship in Primary Education to Improve Science Literacy and Student Creativity," *J. Cakrawala Pendas*, vol. 11, no. 3, pp. 657–666, 2025.
- [13] N. L. V. E. Riyani and I. G. A. A. Wulandari, "Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis STEAM pada Kompetensi Pengetahuan IPS Siswa Kelas V di SD No. 3 Sibanggede," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 1, p. 285, 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i1.2046.
- [14] A. Twiningsih and E. Elisanti, "Development of STEAM Media to Improve Critical Thinking Skills and Science Literacy," *Int. J. Emerg. Issues Early Child. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–34, 2021, doi: 10.31098/ijeiece.v3i1.520.
- [15] Irdalisa, Paidi, R. R. Panigrahi, and E. Hanum, "Project-Based Learning on STEAM-Based Student's Worksheet with Ecoprint Technique :

- Effects on Student Scientific Reasoning and Creativity,” vol. 10, no. 2, pp. 222–236, 2024.
- [16] E. S. Bunyamin and Dkk., *Panduan Pembelajaran STEM*, 2025th ed. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dasar Dan Menengah Republik Indonesia, 2025.
- [17] Kemendikdasmen, “Alur Kompetensi 8 Lulusan.pdf.” Jakarta, 2025.
- [18] Sugiyono, *Metode penelitian dan pengembangan*, Ke-2. Bandung: Alfabeta, 2016.
- [19] Y. Purnamasari, H. E. Trisnantari, and R. Setiani, “‘‘ PASIBATER ’ to Improve The Caring Character Students in Grade V SDN 6 Besole Tulungagung,” vol. 6, no. 2, pp. 68–77, 2024.
- [20] B. S. Rahayu, H. E. Trisnantari, and M. A. R. Asrori, “Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality Berbantuan Canva Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Keberagaman Suku Bangsa Di Indonesia,” *J. Pendidik. IPS*, vol. 15, no. 2, pp. 1–13, 2025.
- [21] C. Aldila, Abdurrahman, and F. Sesunan, “Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa,” *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 7, no. 2, pp. 107–15, 2017.
- [22] S. A. Syaputri, P. Dwi, A. Putra, and U. Jember, “Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Enjineering Design Process untuk Meningkatkan Computational Thinking Siswa SMP,” *J. Ilm. Pendidik. Citra Bakti*, vol. 12, pp. 614–624, 2025.
- [23] A. Kumaidah, “Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi SIGIL pada Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Garis dan Sudut,” Universitas Bhineka PGRI Tulungagung, 2021.
- [24] D. O. Ogara and H. Hersan, “Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar,” *Sosio-Didaktika Soc. Sci. Educ. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 5625–5643, 2023, doi: 10.15408/sd.v10i1.30009.
- [25] N. J. Anggraini, O. S. Agnesa, and M. Ramli, “Development of Science Student Worksheet with STEAM Approach with Local Papuan Flora Content at Al-Jihad Elementary School,” *Jenius J. Educ. Policy Elem. Educ. Issues*, vol. 6, no. 1, pp. 89–100, 2025, doi: 10.22515/jenius.v6i1.11007.