



Pengembangan LKPD dengan Pendekatan STEAM melalui Model PjBL untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Lingkaran Kelas VIII

Tyas Candra Wening¹, Diesty Hayuhantika²

^{1,2}*Pendidikan Matematika, Universitas Bhinneka PGRI, Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggisan,
Plosokandang, Kedungwaru, Kabupaten Tulungagung.
e-mail: tyascandra16@gmail.com¹, diesty.h@ubhi.ac.id²*

ABSTRAK

Berpikir kreatif adalah keterampilan penting yang meliputi aspek keluwesan, kelancaran, orisinalitas, dan elaborasi. Masalah yang ditemui di lapangan salah satunya adalah rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Salah satu bahan ajar yang dapat membantu guru dalam mengatasi masalah tersebut adalah inovasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL pada materi lingkaran yang memiliki relevansi dengan keterampilan berpikir kreatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII yang valid. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan mengacu pada model pengembangan *Holistic 4D* yang diadaptasi hanya meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kelayakan berdasarkan penilaian ahli media adalah 80% dan persentase kelayakan berdasarkan penilaian ahli materi adalah 86,8%. Sedangkan persentase kelayakan berdasarkan hasil angket praktisi adalah 86,7% dan persentase kelayakan yang diperoleh berdasarkan hasil angket pengguna adalah 86,9%. Sehingga, produk hasil pengembangan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar yang menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Kata Kunci: Keterampilan Berpikir Kreatif, Lingkaran, LKPD, PjBL, STEAM.

ABSTRACT

Creative thinking is an important skill that includes aspects of flexibility, fluency, originality and elaboration. One of the problems encountered in the field is the low creative thinking skills of students. One of the teaching materials that can help teachers overcome this problem is the innovative Student Worksheet (LKPD) with a STEAM approach through the PjBL model in circle material which has relevance to creative thinking skills. This research aims to describe the process and results of developing LKPD using the STEAM approach through the PjBL model to foster creative thinking skills in valid class VIII circle material. This research uses a research and development (R&D) approach referring to the Holistic 4D development model which is adapted to only include the define, design and develop stages. The research results show that the feasibility percentage based on the media expert's assessment is 80% and the feasibility percentage based on the material expert's assessment is 86.8%. Meanwhile, the eligibility percentage based on the results of the practitioner questionnaire was 86.7% and the eligibility percentage obtained based on the results of the user questionnaire was 86.9%. Thus, the product developed is suitable for use as teaching material that fosters students' creative thinking skills.

Keywords: *Creative Thinking Skills, Circles, LKPD, PjBL, STEAM.*

PENDAHULUAN

Berpikir kreatif adalah keterampilan yang harus dikuasai generasi penerus bangsa untuk menghadapi tantangan dan permasalahan yang muncul di tengah perkembangan zaman. Melalui berpikir kreatif, manusia dapat melahirkan karya-karya yang berdampak positif bagi kehidupan dan bersifat spektakuler (Widiyanto & Yuniarta, 2021). Lumbantobing & Azzahra (2021) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kreatif memiliki 4 aspek penting yang meliputi kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi. Urgensi dari keterampilan berpikir kreatif melalui pembelajaran di sekolah didukung oleh adanya Permendikbud no 5 tahun 2022 yang menegaskan bahwa setiap peserta didik di sekolah menengah harus bisa menunjukkan tindakan atau karya dari proses berpikir kreatif sebagai salah satu standar kompetensi lulusan. Keterampilan berpikir kreatif ini bisa diajar dan dilatih dalam sesi pembelajaran matematika di sekolah, sehingga guru matematika sebagai fasilitator pembelajaran memiliki peran penting dalam mendorong, menumbuhkan, membangun, dan mengasah keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran di sekolah (Seechaliao, 2017).

Studi pendahuluan dilakukan menggunakan tes untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan masalah matematika, dan wawancara kepada guru untuk menggali informasi tentang persepsi guru terhadap keterampilan berpikir kreatif serta ketersediaan referensi dan sumber belajar. Hasil tes tersebut menunjukkan bahwa 95% dari 39 peserta didik dalam kelas yang sama mengalami kesulitan dalam keterampilan berpikir kreatif. Indikator yang digunakan dalam tes tersebut meliputi empat aspek penting berpikir kreatif oleh Lumbantobing & Azzahra (2021). Hasil tes menunjukkan rerata skor yang diperoleh peserta didik dari masing-masing aspek keterampilan berpikir kreatif, yaitu sebesar 27% pada aspek orisinalitas, 31% pada aspek kelancaran, 38% pada aspek keluwesan, dan 39% pada aspek elaborasi. Sehingga, berdasarkan hasil tes tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih dalam kategori rendah.

Pak Arga menerima pekerjaan untuk memasang paving di halaman rumah Pak Ali. Halaman Ali berbentuk persegi panjang dengan ukuran 5 x 10 meter. Paving yang akan dipasang berbentuk balok dengan panjang 20 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 7 cm. Bagaimana motif pemasangan paving yang bisa dibuat oleh Pak Arga?

$$\begin{aligned} L P &= 2(p \times l) + 2(p \times t) + 2(l \times t) \\ &= 2(20 \times 10) + 2(20 \times 7) + 2(10 \times 7) \\ &= 2 \times 200 + 2 \times 140 + 2 \times 70 \\ &= 400 + 280 + 140 \\ &= 680 + 140 \\ &= 820 \end{aligned}$$

Gambar 1. Sampel Soal dan Jawaban Tes Berpikir Kreatif Peserta Didik

Gambar 1 menunjukkan jawaban salah satu peserta didik pada soal domain geometri yang terdapat pada tes berpikir kreatif. Pada soal tersebut peserta didik diharapkan untuk mendesain motif pemasangan paving sesuai spesifikasi ukuran yang diberikan secara mandiri dan beragam yang kemudian dilanjutkan dengan menghitung jumlah paving yang diperlukan. Namun, peserta didik justru menghitung luas permukaan dari sebuah paving.

Berdasarkan wawancara terhadap guru matematika pada studi pendahuluan, diperoleh informasi bahwa proses kegiatan pembelajaran matematika yang biasa diterima peserta didik masih berupa pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. Pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru dinilai kurang inovatif dan tidak banyak melibatkan peserta didik pada konstruksi pengetahuan, sehingga menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa (Siregar et al., 2020). Guru masih menggunakan bahan ajar yang mayoritas berasal dari penerbit atau sumber lain yang belum memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan cenderung lebih banyak menggunakan latihan soal dari buku teks pelajaran dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, bahan ajar matematika baru yang dapat menjadi pendukung guru dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang berfokus pada menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik perlu dikembangkan (Yayuk et al., 2020).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu bahan ajar dalam pembelajaran matematika yang dapat menjadi pendukung guru dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Menurut Sutrimo et al (2019), LKPD adalah bahan ajar yang di dalamnya terdapat susunan dan uraian materi pembahasan, langkah kerja berupa sintaks dari suatu model pembelajaran, dan latihan yang harus dilaksanakan, dikerjakan, dan diselesaikan oleh peserta didik untuk menguasai suatu keterampilan. Pendapat ini sejalan dengan Refitaniza & Effendi (2022) yang menjelaskan bahwa penggunaan LKPD sebagai bahan ajar memiliki peran yang signifikan dalam membantu guru menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. LKPD yang berpotensi menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif harus mempertimbangkan relevansi materi yang dibahas dan pendekatan serta model pembelajaran yang digunakan sebagai langkah-langkah pembelajaran.

Menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat dilakukan melalui materi lingkaran yang merupakan salah satu materi matematika pada domain geometri. Penelitian terdahulu oleh Istikomah, et al. (2020) menghasilkan produk *E-Modul* lingkaran yang membangun keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Penelitian terdahulu oleh Sulistyowati, et al. (2022) menghasilkan produk media pembelajaran elektronik pada materi lingkaran yang membangun keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang dinyatakan valid dan praktis. Sehingga, lingkaran merupakan materi dalam pembelajaran matematika yang tepat untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa LKPD lingkaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dalam format cetak yang menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan secara luring di sekolah.

Keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat ditumbuhkan dengan penggunaan LKPD yang memuat aktivitas pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan belajar yang berpusat pada peserta didik, seperti diskusi, memecahkan masalah, bertukar pikiran dengan teman, dan mengerjakan proyek secara kolaboratif (Seechaliao, 2017). Fitriyah & Ramadani (2021)

merekomendasikan penerapan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) yang terintegrasi dengan model *Project Based Learning* (PjBL) sebagai langkah kerja pada LKPD karena memiliki efek positif yang besar pada meningkatnya penguasaan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Rekomendasi ini didukung oleh penelitian [Ayuningsih, et al. \(2022\)](#) tentang pembelajaran matematika yang memperoleh hasil bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM-PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan sangat baik. Sehingga, pendekatan STEAM melalui model PjBL sesuai untuk digunakan dalam LKPD matematika yang menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

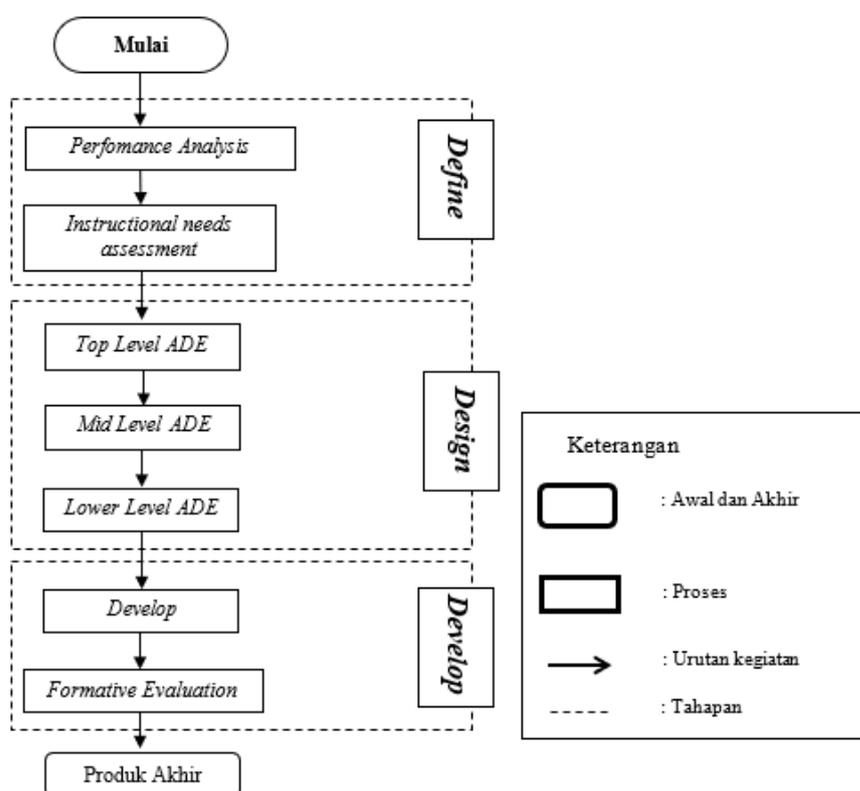
Inovasi LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL pada materi lingkaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik perlu dikembangkan. Pengembangan LKPD tentang materi lingkaran yang telah ada cenderung berfokus pada pengintegrasian pendekatan dan model pembelajaran ke dalam langkah pembelajaran ([Purwasi & Fitriyana, 2020](#)). Integrasi pendekatan STEAM melalui model PjBL dalam bahan ajar matematika yang telah tersedia seperti bahan ajar yang dikembangkan oleh [Ayuningsih, Utama, et al \(2022\)](#) dan [Jayanti & Yuniarta, \(2022\)](#) adalah modul pembelajaran yang belum fokus pada keterampilan berpikir kreatif. Sedangkan LKPD dengan focus menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif yang sudah tersedia misalnya LKPD yang dikembangkan oleh [Dermawan & Andartiani \(2022\)](#) sebagian besar dalam format elektronik, sehingga kurang relevan dengan kebutuhan peserta didik yang proses pembelajarannya luring di kelas dengan fasilitas internet terbatas.

Berdasarkan pemaparan di atas, diperlukan adanya suatu inovasi bahan ajar matematika baru yang diharapkan dapat mendukung guru dalam memfasilitasi aktivitas belajar untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa LKPD yang menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dengan menerapkan pendekatan STEAM melalui model PjBL ke dalam kegiatan pembelajaran matematika di sekolah, khususnya pada materi lingkaran yang relevan dengan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran VIII sehingga diperoleh LKPD yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Design* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan *Holistic 4D* Reigeluth dan An. Model *Holistic 4D* terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu tahap *define*, *design*, *develop*, dan *deploy* yang dapat disingkat menjadi 4D, dengan tiga level desain holistik dan siklus interaktif ADE, yaitu analisis, desain, dan evaluasi pada tahap *design* ([Reigeluth & An, 2021](#)). Tahap *define* adalah tahap penentuan input untuk proses desain dan pengembangan. Tahapan *design* and *develop* merupakan bagian dari proses, dan luarannya adalah tahap *deploy* atau diseminasi hasil pengembangan ([Nurdianah &](#)

Sudira, 2022). Pada penelitian ini prosedur penelitian mengacu pada model *Holistic 4D* yang diadaptasi, sehingga hanya meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. Pada penelitian ini, tahap *deploy* tidak dilaksanakan karena tujuan penelitian yang terbatas pada mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan produk berupa LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII yang valid, sedangkan tahap *deploy* membutuhkan kerjasama dengan guru sebagai pengajar reguler yang menyampaikan produk hasil pengembangan kepada peserta didik dengan menggunakan, mengelola, dan mengevaluasinya pada proses implementasi, serta melakukan proses *summative evaluation* sebagai kelanjutan *formative evaluation* yang dilakukan secara rutin (Nurdianah et al., 2022; Reigeluth & An, 2021). Prosedur penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Pada tahap *define*, kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan dan mendefinisikan hal-hal penting yang memiliki hubungan dengan masalah dan kebutuhan dalam pembelajaran sebelum memulai proses pengembangan produk LKPD. Tahap *design* dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil rancangan produk akhir dari bahan ajar yang akan dikembangkan di tahap *develop*. Kemudian, dilanjutkan dengan tahap *develop* yang bertujuan untuk memperoleh hasil produk akhir pengembangan yaitu bahan ajar berupa LKPD yang valid.

Subyek penelitian ini adalah validator yang meliputi 2 dosen Universitas Bhinneka PGRI selaku ahli media, 2 dosen matematika selaku ahli materi, 2 guru matematika sebagai praktisi, dan 39 peserta didik sebagai pengguna. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kuantitatif yang diperoleh dari angka hasil lembar validasi ahli media dan ahli materi, angket praktisi

dan angket respon pengguna, serta data kualitatif yang diperoleh dari hasil saran dan masukan dari ahli media dan ahli materi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar validasi ahli dan angket respon. Lembar validasi ahli digunakan untuk memperoleh penilaian kelayakan, masukan, dan saran dari ahli media dan ahli materi terhadap produk LKPD. Sedangkan angket praktisi dan angket respon pengguna dipakai untuk memperoleh penilaian kelayakan, masukan, serta saran dari praktisi dan pengguna terhadap produk LKPD, setelah produk hasil pengembangan dinyatakan layak oleh ahli media dan ahli materi. Analisis data yang dilakukan adalah analisis data kelayakan yang menggunakan [Persamaan 1](#) sebagai rumus penghitung kelayakan dan kriteria persentase kelayakan menurut [Basudewa & Hayuhantika \(2022\)](#) sebagaimana [Tabel 1](#).

$$\text{Persentase Kelayakan}(\%) = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Kriteria Persentase Kelayakan

Presentase kelayakan	Kategori
81%-100%	Sangat layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup layak
21%-40%	Kurang layak
0%-20%	Sangat kurang layak

Menurut [Basudewa & Hayuhantika \(2022\)](#), LKPD hasil pengembangan dapat dikatakan layak apabila nilai kelayakan dari ahli materi, ahli media, praktisi, serta peserta didik memperoleh skor minimal pada rentang 41%-60% yang masuk pada kategori “Cukup Layak”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL pada materi lingkaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dilaksanakan dengan mengacu pada adaptasi model *Holistic 4D* yang hanya meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. Pada tahap *define*, dilakukan studi pendahuluan berupa *performance analysis* yang menggunakan tes keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik di kelas yang sama dan wawancara kepada guru matematika di salah satu SMP di Tulungagung. Kemudian dilakukan *instructional need assessment* yang mendeskripsikan kebutuhan guru dan peserta didik berdasarkan hasil *performance analysis* sehingga diperoleh hasil analisis masalah dan kebutuhan. Berdasarkan kegiatan *performance analysis* dapat diketahui bahwa 95% dari 39 peserta didik dalam kelas yang sama kesulitan pada aspek keterampilan berpikir kreatif. Hasil tes menunjukkan rerata skor yang diperoleh peserta didik dari masing-masing aspek keterampilan berpikir kreatif, yaitu sebesar 27% pada aspek orisinalitas, 31% pada aspek kelancaran, 38% pada aspek keluwesan, dan 39% pada aspek elaborasi. Berdasarkan wawancara guru, diperoleh informasi bahwa pembelajaran matematika yang diterima peserta didik masih berupa pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. Guru masih menggunakan LKPD

yang mayoritas berasal dari penerbit atau sumber lain yang belum memfasilitasi keterampilan berpikir kreatif, serta cenderung lebih banyak menggunakan latihan soal dari buku teks pelajaran dalam proses pembelajaran. LKPD matematika yang berfokus pada keterampilan berpikir kreatif belum tersedia, sehingga LKPD matematika yang dikembangkan akan memfasilitasi peserta didik dengan aktivitas pembelajaran yang menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif.

Hasil analisis kebutuhan diperoleh dari kegiatan *instructional need assessment*. Kebutuhan yang dimiliki peserta didik adalah adanya inovasi LKPD baru yang berpotensi menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif. Inovasi LKPD baru harus dalam format cetak karena pembelajaran matematika dilaksanakan luring penuh dengan penggunaan media elektronik dan jaringan internet yang terbatas. Guru matematika mengharapkan inovasi LKPD memiliki instruksi yang runtut dan jelas, memiliki tampilan yang menarik, dan contoh/ilustrasi yang relevan dengan topik. Inovasi LKPD baru diharapkan berpotensi menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Langkah kerja yang terdapat pada LKPD berasal dari sintaks pendekatan STEAM melalui PjBL yang berpengaruh positif pada penguasaan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Materi dalam LKPD adalah materi lingkaran KD 3.7 dan 4.7 yang mengacu pada kurikulum K13 yang diterapkan di sekolah dan memiliki relevansi dengan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

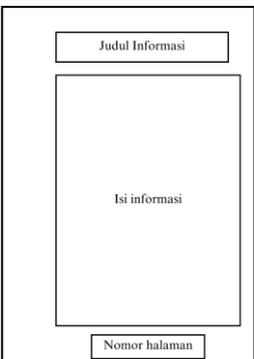
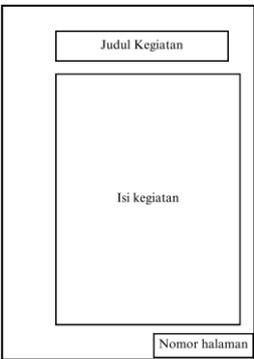
Tahap *design* bertujuan untuk mendapatkan rancangan produk akhir dari bahan ajar yang akan dilaksanakan pengembangannya di tahap *develop*. Tahap *design* ini dilaksanakan dengan bantuan program *Microsoft Word* untuk menyusun garis besar konten pembelajaran dan detail konten, serta merumuskan rancangan format produk akhir. Kemudian, dilanjutkan dengan bantuan program *Canva* untuk menyusun sketsa susunan komponen LKPD.

Melalui *Top-level ADE* diperoleh garis besar konten pembelajaran yang meliputi hal-hal penting yang wajib ada dalam LKPD dengan mempertimbangkan komponen LKPD yang baik dan hasil studi pendahuluan. Pada penelitian ini, garis besar konten pembelajaran meliputi judul yang mewakili 1 tema pembahasan, petunjuk penggunaan LKPD untuk peserta didik, penjelasan KD 3.7 dan 4.7 dengan materi lingkaran kurikulum K13 sebagai kompetensi dasar, informasi pendukung yang berkaitan dengan tema pembahasan dan materi, ilustrasi, langkah kerja yang sesuai dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL, dan rubrik penilaian sebagai kriteria penilaian oleh guru sekaligus membantu peserta didik dalam mencapai hasil terbaik dalam proyeknya.

Melalui *Mid-level ADE* diperoleh detail konten dan rancangan format produk akhir. Detail konten dan rancangan format produk akhir yang utama pada LKPD yang direncanakan meliputi bentuk penyajian dalam format cetak, langkah pembelajaran berupa langkah-langkah pendekatan STEAM melalui model PjBL yang runtut dan menyertakan instruksi-instruksi dengan bahasa yang mempermudah pemahaman peserta didik, serta sumber belajar atau referensi yang digunakan. Detail konten lain yang ditambahkan selanjutnya adalah informasi-informasi yang bersifat ciri khas dari LKPD yang dikembangkan.

Melalui *Lower-level ADE* diperoleh rancangan produk akhir. Rancangan produk akhir ini dilakukan dengan membuat rancangan susunan dari seluruh komponen LKPD berikut spesifikasinya. Rancangan produk akhir ini berupa sketsa susunan komponen dari LKPD seperti pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Sketsa Susunan Komponen

No	Rancangan Halaman	Keterangan
1.		Digunakan untuk sampul utama LKPD.
2.		Digunakan untuk halaman berisi informasi, yang meliputi identitas LKPD dan Petunjuk Penggunaan.
3.		Digunakan untuk halaman sampul Kegiatan Pembelajaran 1, 2, 3 beserta isi kegiatan berupa langkah-langkah pendekatan STEAM melalui model PjBl, serta rubrik penilaian.
4.		Digunakan untuk halaman daftar pustaka di LKPD.

Selanjutnya, dilaksanakan tahap *develop* yang bertujuan untuk memperoleh hasil produk akhir yaitu berupa bahan ajar berupa LKPD yang valid. Langkah yang dilaksanakan pada tahap ini

adalah pengembangan rancangan produk akhir menjadi LKPD dengan komponen yang lengkap, tersusun, dan sesuai spesifikasi produk. Gambar 3 merupakan salah satu hasil dari pengembangan rancangan produk akhir pada tahap *develop*.



Gambar 3. Kegiatan Pertanyaan Mendasar

Selanjutnya, dilaksanakan penilaian kelayakan produk oleh ahli media, ahli materi, praktisi, dan pengguna dalam *formative evaluation*. Hasil dari tahap pengembangan membagi LKPD menjadi 4 bagian utama, yang meliputi halaman sampul sebagai bagian utama yang pertama, identitas LKPD dan petunjuk penggunaan sebagai bagian utama yang kedua, langkah-langkah pembelajaran dan rubrik penilaian sebagai bagian utama ketiga, dan daftar pustaka sebagai bagian utama keempat.

Setelah tahap pengembangan (*develop*), selanjutnya dilaksanakan validasi ahli media dan ahli materi pada tahap *formative evaluation*. Validasi ahli media bertujuan untuk mengukur kelayakan produk dari aspek bahasa, tampilan, dan kegrafikan. Ringkasan hasil analisis validasi ahli media sebagaimana Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor Maksimal	Presentase Kelayakan	Kategori
1.	Bahasa	19	24	79,2%	Layak
2.	Tampilan	20	24	83,3%	Sangat layak
3.	Kegrafikan	25	32	78,1%	Layak
	Total	64	80	80%	Layak

Pada aspek bahasa, penilaian produk memperoleh skor 19 dari skor maksimum 24, sehingga persentase kelayakan yang diperoleh adalah 79,2% dengan kategori layak. Pada aspek tampilan, penilaian produk memperoleh skor 20 dari skor maksimum 24, sehingga persentase kelayakan yang diperoleh adalah 83,3% dengan kategori sangat layak. Pada aspek kegrafikan, penilaian produk memperoleh skor 25 dari skor maksimum 32, sehingga persentase kelayakan yang diperoleh adalah 78,1% dengan kategori layak. Total skor kelayakan yang diperoleh dalam validasi ahli media adalah 64 dari total skor maksimum 80, sehingga persentase kelayakan dari ahli media adalah 80% dengan kategori layak. Dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis hasil validasi ahli media, produk layak untuk dilakukan uji coba kepada peserta didik.

Pada tahap validasi ahli media, produk yang dikembangkan memperoleh saran dan masukan dari validator. Saran dan masukan yang diterima dari ahli media 1 adalah perlu ada konsistensi dalam penggunaan tanda titik di akhir kalimat dan paragraf dalam table, dan perlu penyederhanaan contoh desain proyek dalam LKPD. Sedangkan ahli media 2 menyatakan bahwa produk sudah layak untuk digunakan. [Tabel 4](#) merupakan perbandingan bagian produk sebelum dan sesudah revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli media.

Tabel 4. Perbandingan Produk Sebelum dan Sesudah Revisi dari Aspek Media

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi																								
1.	<table border="1"> <tr> <td>Fluency (Kelancaran)</td> <td>Pertanyaan Mendasar</td> <td>Peserta didik mengamati 3 contoh produk dari keterampilan berpikir kreatif yang bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi tersebut masih bisa bertambah</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Perencanaan Proyek</td> <td>Peserta didik diminta merancang beberapa desain untuk menyelesaikan masalah berdasarkan inspirasi yang diperoleh peserta didik</td> </tr> <tr> <td>Flexibility (Kelenturan)</td> <td>Perencanaan Proyek</td> <td>Peserta didik diminta untuk mencari berbagai inspirasi sebagai dasar untuk mengemukakan ide dari desain yang dibuat.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Perencanaan Proyek</td> <td>Peserta didik mencari berbagai referensi proses pembuatan mozaik untuk diadaptasikan menjadi langkah-langkah dalam pembuatan mozaik dengan alat dan bahan, serta membagi tugas untuk memaksimalkan kegiatan.</td> </tr> </table>	Fluency (Kelancaran)	Pertanyaan Mendasar	Peserta didik mengamati 3 contoh produk dari keterampilan berpikir kreatif yang bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi tersebut masih bisa bertambah		Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta merancang beberapa desain untuk menyelesaikan masalah berdasarkan inspirasi yang diperoleh peserta didik	Flexibility (Kelenturan)	Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta untuk mencari berbagai inspirasi sebagai dasar untuk mengemukakan ide dari desain yang dibuat.		Perencanaan Proyek	Peserta didik mencari berbagai referensi proses pembuatan mozaik untuk diadaptasikan menjadi langkah-langkah dalam pembuatan mozaik dengan alat dan bahan, serta membagi tugas untuk memaksimalkan kegiatan.	<table border="1"> <tr> <td>Fluency (Kelancaran)</td> <td>Pertanyaan Mendasar</td> <td>Peserta didik mengamati 3 contoh produk dari keterampilan berpikir kreatif yang bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi tersebut masih bisa bertambah.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Perencanaan Proyek</td> <td>Peserta didik diminta merancang beberapa desain untuk menyelesaikan masalah berdasarkan inspirasi yang diperoleh peserta didik.</td> </tr> <tr> <td>Flexibility (Kelenturan)</td> <td>Perencanaan Proyek</td> <td>Peserta didik diminta untuk mencari berbagai inspirasi sebagai dasar untuk mengemukakan ide dari desain yang dibuat.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Perencanaan Proyek</td> <td>Peserta didik mencari berbagai referensi proses pembuatan mozaik untuk diadaptasikan menjadi langkah-langkah dalam pembuatan mozaik dengan alat dan bahan, serta membagi tugas untuk memaksimalkan kegiatan.</td> </tr> </table>	Fluency (Kelancaran)	Pertanyaan Mendasar	Peserta didik mengamati 3 contoh produk dari keterampilan berpikir kreatif yang bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi tersebut masih bisa bertambah.		Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta merancang beberapa desain untuk menyelesaikan masalah berdasarkan inspirasi yang diperoleh peserta didik.	Flexibility (Kelenturan)	Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta untuk mencari berbagai inspirasi sebagai dasar untuk mengemukakan ide dari desain yang dibuat.		Perencanaan Proyek	Peserta didik mencari berbagai referensi proses pembuatan mozaik untuk diadaptasikan menjadi langkah-langkah dalam pembuatan mozaik dengan alat dan bahan, serta membagi tugas untuk memaksimalkan kegiatan.
Fluency (Kelancaran)	Pertanyaan Mendasar	Peserta didik mengamati 3 contoh produk dari keterampilan berpikir kreatif yang bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi tersebut masih bisa bertambah																								
	Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta merancang beberapa desain untuk menyelesaikan masalah berdasarkan inspirasi yang diperoleh peserta didik																								
Flexibility (Kelenturan)	Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta untuk mencari berbagai inspirasi sebagai dasar untuk mengemukakan ide dari desain yang dibuat.																								
	Perencanaan Proyek	Peserta didik mencari berbagai referensi proses pembuatan mozaik untuk diadaptasikan menjadi langkah-langkah dalam pembuatan mozaik dengan alat dan bahan, serta membagi tugas untuk memaksimalkan kegiatan.																								
Fluency (Kelancaran)	Pertanyaan Mendasar	Peserta didik mengamati 3 contoh produk dari keterampilan berpikir kreatif yang bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi tersebut masih bisa bertambah.																								
	Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta merancang beberapa desain untuk menyelesaikan masalah berdasarkan inspirasi yang diperoleh peserta didik.																								
Flexibility (Kelenturan)	Perencanaan Proyek	Peserta didik diminta untuk mencari berbagai inspirasi sebagai dasar untuk mengemukakan ide dari desain yang dibuat.																								
	Perencanaan Proyek	Peserta didik mencari berbagai referensi proses pembuatan mozaik untuk diadaptasikan menjadi langkah-langkah dalam pembuatan mozaik dengan alat dan bahan, serta membagi tugas untuk memaksimalkan kegiatan.																								
2.	<p>Pak Suryo adalah pemilik Cahaya Marmer, salah satu showroom marmer di Tulungagung. Pak Suryo mendapat pesanan produk mozaik marmer berbentuk lingkaran berukuran 1,4 x 1,4m dari klien untuk digunakan sebagai daun meja. Klien tersebut adalah ahli matematika yang menginginkan agar desain meja tersebut melibatkan konsep dari bangun lingkaran.</p> 	<p>Pak Suryo adalah pemilik Cahaya Marmer, salah satu showroom marmer di Tulungagung. Pak Suryo mendapat pesanan produk mozaik marmer berbentuk lingkaran berukuran 1,4 x 1,4m dari klien untuk digunakan sebagai daun meja. Klien tersebut adalah ahli matematika yang menginginkan agar desain meja tersebut melibatkan konsep dari bangun lingkaran.</p> 																								

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengukur kelayakan produk dari aspek isi, bahasa, penyajian, dan langkah-langkah pembelajaran. Ringkasan hasil analisis validasi ahli materi sebagaimana [Tabel 5](#) berikut.

Tabel 5. Hasil Analisis Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor maksimal	Presentase Kelayakan	Kategori
1	Isi	36	40	90%	Sangat layak
2	Bahasa	35	40	87,5%	Sangat layak
3	Penyajian	27	32	84,4%	Sangat layak
4	Langkah-langkah pembelajaran	20	24	83,3%	Sangat layak
	Total	118	136	86,8%	Sangat layak

Pada aspek isi, penilaian produk memperoleh skor 35 dari total skor 40, sehingga persentase yang diperoleh adalah 90% dengan kategori sangat layak. Pada aspek bahasa, penilaian produk memperoleh skor 35 dari total skor 40, sehingga persentase yang diperoleh adalah 87,5% dengan kategori sangat layak. Pada aspek penyajian, penilaian produk memperoleh skor 257 dari total skor 32, sehingga persentase yang diperoleh adalah 84,4% dengan kategori sangat layak. Pada aspek langkah-langkah pembelajaran, penilaian produk memperoleh skor 20 dari total skor 24, sehingga persentase yang diperoleh adalah 83,3% dengan kategori sangat layak. Total skor kelayakan yang diperoleh dalam validasi ahli materi adalah 118 dari total skor maksimum 136, sehingga persentase kelayakan produk dari ahli materi adalah 86,8% dengan kategori sangat layak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis hasil validasi ahli materi, produk layak untuk dilakukan uji coba kepada peserta didik.

Pada tahap validasi ahli materi, produk yang dikembangkan memperoleh saran dan masukan dari validator. Saran dan masukan yang diterima dari ahli materi 1 adalah penambahan identitas kegiatan pembelajaran berupa sampul pada bagian awal setiap kegiatan pembelajaran. Sedangkan, saran dan masukan yang diterima dari ahli materi 2 adalah penggantian warna pada obyek untuk mempermudah komunikasi dengan peserta didik. **Tabel 6** merupakan perbandingan bagian produk sebelum dan sesudah revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi.

Tabel 6. Perbandingan Produk Sebelum dan Sesudah Revisi dari Aspek Materi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.		
2.		

Uji coba produk oleh praktisi (guru) dan pengguna (peserta didik) dilaksanakan dalam rangkaian *formative evaluation* di tahap *develop* setelah validasi ahli. Uji coba untuk praktisi dilaksanakan oleh dua guru yang sudah menyelesaikan program sarjana dan berpengalaman tinggi dalam mengajar mata pelajaran matematika. Analisis hasil angket praktisi (guru) dilaksanakan untuk mengukur tingkat kelayakan produk hasil pengembangan dari aspek isi, penyajian, bahasa, kegrafikan, dan pembelajaran. Ringkasan hasil analisis angket praktisi seperti pada [Tabel 7](#) berikut,

Tabel 7. Hasil Analisis Angket Praktisi

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor maksimal	Presentase Kelayakan	Kategori
1	Isi	20	24	83,3%	Sangat layak
2	Penyajian	21	24	87,5%	Sangat layak
3	Bahasa	20	24	83,3%	Sangat layak
4	Kegrafikan	26	32	81,2%	Sangat layak
5	Pembelajaran	24	24	100%	Sangat layak
	Total	111	128	86,7%	Sangat layak

Pada aspek isi, penilaian produk memperoleh skor 20 dari total skor 24, sehingga persentase yang diperoleh adalah 83,3% dengan kategori sangat layak. Pada aspek penyajian, penilaian produk memperoleh skor 21 dari total skor 24, sehingga persentase yang diperoleh adalah 87,5% dengan kategori sangat layak. Pada aspek bahasa, penilaian produk memperoleh skor 20 dari total skor 24, sehingga persentase yang diperoleh adalah 83,3% dengan kategori sangat layak. Pada aspek kegrafikan, penilaian produk memperoleh skor 26 dari total skor 32, sehingga persentase yang diperoleh adalah 81,2% dengan kategori sangat layak. Pada aspek pembelajaran, penilaian produk memperoleh skor 24 dari total skor 24, sehingga persentase yang diperoleh adalah 100% dengan kategori sangat layak. Total skor kelayakan yang diperoleh dalam validasi ahli materi adalah 111 dari total skor maksimum 128, sehingga persentase kelayakan dari ahli materi adalah 86,7% dengan kategori sangat layak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis hasil angket praktisi, produk sangat layak untuk digunakan.

Analisis hasil angket pengguna (peserta didik) dilaksanakan untuk mengukur tingkat kelayakan produk hasil pengembangan. Jumlah sampel sebanyak 39 peserta didik dari kelas VIII G di salah satu SMP di Tulungagung. Hasil analisis angket pengguna disajikan pada [Tabel 8](#) berikut.

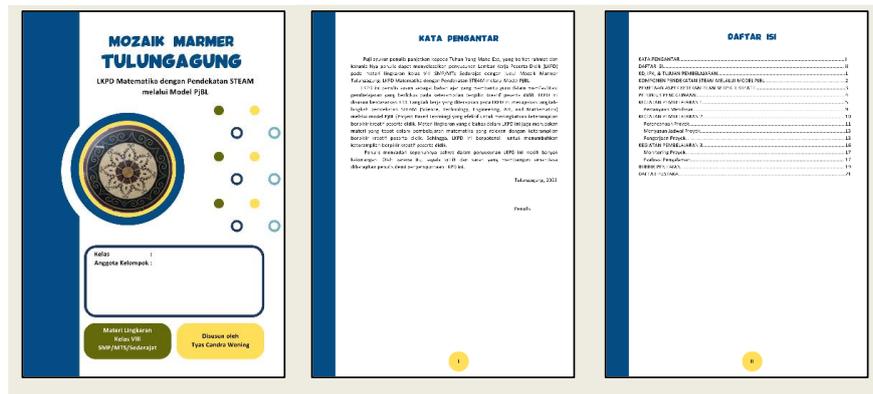
Tabel 8. Hasil Analisis Angket Pengguna

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor maksimal	Presentase Kelayakan	Kategori
1	Tampilan	538	624	86,2%	Sangat layak
2	Isi	498	624	79,8%	Layak
3	Manfaat	456	468	97,4%	Sangat layak
	Total	1492	1716	86,9%	Sangat layak

Pada aspek tampilan, penilaian produk memperoleh skor 538 dari total skor 624, sehingga persentase yang diperoleh adalah 86,2% dengan kategori sangat layak. Pada aspek isi, penilaian produk memperoleh skor 498 dari total skor 624, sehingga persentase yang diperoleh adalah 79,4% dengan kategori layak. Pada aspek manfaat, penilaian produk memperoleh skor 456 dari total skor 468, sehingga persentase yang diperoleh adalah 97,4% dengan kategori sangat layak. Total skor

kelayakan yang diperoleh dari angket pengguna 1492 dari total skor maksimum 1716, sehingga persentase kelayakan yang diperoleh dari angket pengguna adalah 86,9% dengan kategori sangat layak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis hasil angket pengguna, produk sangat layak untuk digunakan.

Saran dan masukan dari validator media, validator materi, praktisi, dan pengguna digunakan untuk memperbaiki produk hasil pengembangan sehingga menjadi produk akhir yang valid. Pada bagian pertama terdapat halaman sampul yang memuat judul LKPD, materi yang dibahas, nama penyusun, serta identitas pemilik berupa kolom kelas dan nama anggota. Pada bagian pertama ini juga ditambahkan halaman kata pengantar dan daftar isi seperti pada Gambar 4.



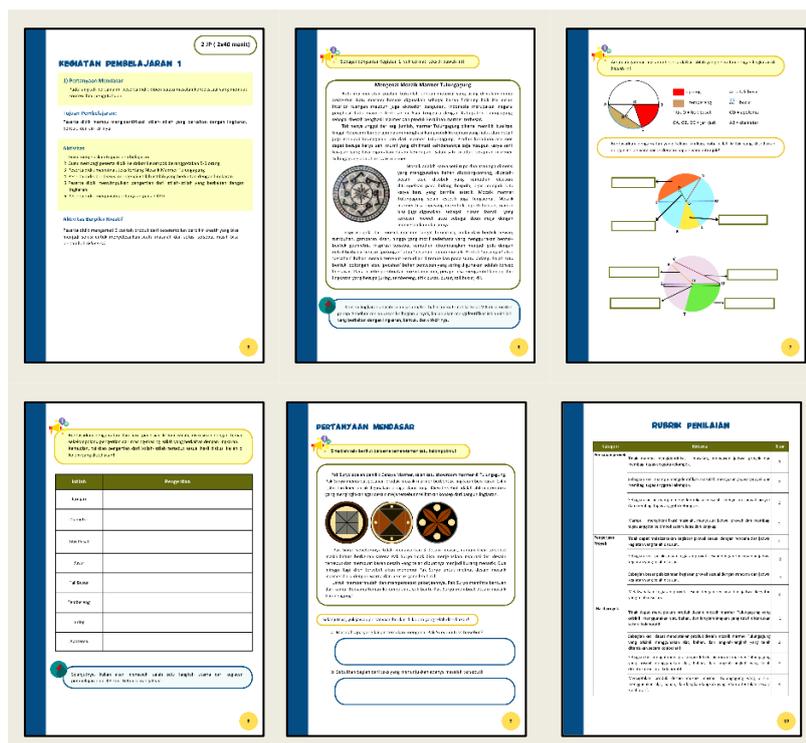
Gambar 4. Bagian Pertama LKPD

Bagian kedua dari LKPD meliputi identitas LKPD dan petunjuk penggunaan seperti pada Gambar 5. Identitas LKPD yang dimaksud adalah seperangkat KD, IPK, dan Tujuan Pembelajaran, komponen pendekatan STEAM melalui model PjBL dalam format tabel, dan pemetaan aspek keterampilan berpikir kreatif dalam format tabel.



Gambar 5. Bagian Kedua LKPD

Bagian ketiga dari LKPD meliputi sampul kegiatan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan rubrik penilaian. Sampul kegiatan pembelajaran memuat nama kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran, aktivitas, aktivitas berpikir kreatif, alokasi waktu, dan deskripsi sintaks pendekatan STEAM melalui model PjBL di dalamnya. Pada bagian ini juga disertakan rubrik penilaian. Sampel bagian ketiga dari LKPD seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Sampel Bagian Ketiga LKPD

Bagian keempat dari LKPD ini adalah Daftar Pustaka sebagaimana Gambar 7. Daftar pustaka berisi rujukan yang digunakan penulis dalam penyusunan LKPD dan memberikan informasi lebih lanjut kepada peserta.



Gambar 7. Bagian Keempat LKPD

Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan produk berupa bahan ajar baru, yaitu LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII yang valid. Seechalio (2017) menjelaskan bahwa guru dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan melibatkan peserta didik dalam kegiatan belajar yang berpusat pada peserta didik, seperti diskusi, memecahkan masalah, bertukar pikiran dengan teman, dan mengerjakan proyek secara kolaboratif

pada LKPD. Kegiatan belajar yang berpusat pada peserta didik tersebut dapat dilaksanakan dengan menerapkan pendekatan STEAM melalui pendekatan STEAM melalui model PjBL pada materi lingkaran yang relevan dengan pengembangan dan pengukuran keterampilan berpikir kreatif.

Produk hasil pengembangan dapat digunakan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik karena adanya proyek kolaboratif yang merupakan pelaksanaan langkah pembelajaran berpendekatan STEAM melalui model PjBL pada LKPD. Hal ini sesuai dengan rekomendasi dari Fitriyah & Ramadani (2021) yang menyarankan penggunaan pendekatan STEAM yang terintegrasi dengan model PjBL ke dalam pembelajaran karena memiliki efek positif yang signifikan pada peningkatan penguasaan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Serta hasil penelitian terdahulu oleh Ayuningsih, Malikhah, et al. (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif sudah memenuhi kriteria LKPD yang baik. Komponen pada LKPD sudah memenuhi kelengkapan enam unsur pokok LKPD sebagaimana yang dinyatakan oleh Prastowo (2011), yaitu judul yang mewakili kesatuan tema, petunjuk pembelajaran untuk peserta didik, kompetensi dasar materi pembahasan, teks informasi dan ilustrasi pendukung, langkah-langkah pendekatan STEAM melalui PjBL langkah kerja, dan rubrik penilaian. LKPD sudah memenuhi 4 syarat komponen LKPD yang baik seperti yang dipaparkan oleh Widodo (2017), yang meliputi aspek isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikan. Keempat aspek tersebut sudah diujikan kesesuaiannya di tahap *formative evaluation* dan dinyatakan layak.

Berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, praktisi, dan pengguna, dapat disimpulkan bahwa LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII layak, dan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Jayanti & Yuniarta (2022) yang produk hasil pengembangannya dinyatakan layak dengan rata-rata 89,32% (kategori sangat baik) dalam uji pakar materi dan uji pakar media, dinyatakan praktis oleh validator dengan rata-rata 90% (kategori sangat baik) dalam uji kepraktisan, dan dinyatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran pada matematika. Sedangkan penelitian Dermawan & Andartiani (2022) menghasilkan produk pengembangan yang dinyatakan layak oleh validator ahli materi dengan skor 91,6 (sangat layak), validator ahli media dengan skor 75 (layak), validator ahli bahasa dengan skor 85 (sangat layak), dan dinyatakan praktis oleh responden guru dengan diperoleh memperoleh skor 83 dan 80 (sangat menarik), dan responden siswa dengan rerata skor 81 (sangat menarik).

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang telah dilaksanakan, dapat diketahui bahwa LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII memiliki sejumlah kelebihan dan kelemahan.

Kelebihan yang dimiliki antara lain: menyertakan pemetaan aspek-aspek keterampilan berpikir kreatif oleh [Lumbantobing & Azzahra \(2021\)](#). Aspek-aspek keterampilan berpikir kreatif tersebut diwujudkan dalam bentuk aktivitas peserta didik ketika menggunakan LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL berlangsung; disajikan dalam satu kesatuan tema, yaitu mozaik marmer Tulungagung; dibuat dalam format cetak yang memudahkan peserta didik untuk berkolaborasi dan menyesuaikan kebutuhan sekolah; dan tidak membatasi akses peserta didik dalam mencari inspirasi, referensi, dan informasi untuk melaksanakan proyek, serta penggunaan kamera sebagai dokumentasi. Sedangkan kelemahan yang dimiliki antara lain: masih menggunakan kurikulum K13 karena menyesuaikan kurikulum yang digunakan di sekolah. Namun, LKPD yang mengacu pada kurikulum K13 dengan aktivitas yang menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif seperti produk hasil pengembangan ini dapat digunakan dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka karena muatan pembelajaran berupa langkah-langkah pembelajaran yang bersifat esensial tidak mendapatkan pengaruh yang dari perubahan kurikulum dan masih relevan dengan kebutuhan peserta didik ([Sari et al., 2022](#)); dan aktivitas dalam LKPD membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan model pembelajaran yang lain seperti model *problem based learning*, *discovery learning*, dan pembelajaran Inkuiri yang bisa diselesaikan dalam 1-2 pertemuan tatap muka di kelas, sedangkan model PjBL membutuhkan waktu minimal 2 pertemuan tatap muka di kelas atau lebih untuk memperoleh efektifitas peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang lebih tinggi ([Pramesti et al., 2022](#)).

SIMPULAN

Proses pengembangan LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII dilaksanakan dengan mengacu pada model pengembangan *Holistic 4D* yang diadaptasi yang hanya meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. Pada tahap *define*, peneliti melakukan *performance analysis* dan *instructional needs assessment* sehingga diperoleh analisis masalah dan kebutuhan. Pada tahap *design*, peneliti melaksanakan *Top-level ADE*, *Mid-level ADE*, yang dilanjutkan dengan *Lower-level ADE* sehingga dapat diperoleh rancangan akhir produk. Pada tahap *develop*, peneliti mengembangkan produk akhir dengan komponen yang lengkap dan sesuai spesifikasi, serta melaksanakan *formative evaluation* sehingga dapat diperoleh LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas VIII yang valid.

Berdasarkan penilaian ahli media diperoleh persentase kelayakan 80% dengan kategori layak. Berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh persentase kelayakan 86,8% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil angket praktisi diperoleh persentase kelayakan 86,7% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil angket pengguna diperoleh persentase kelayakan 86,9% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan uji kelayakan, LKPD dengan pendekatan STEAM melalui model PjBL untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada materi lingkaran kelas

VIII telah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran di sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

- Ayuningsih, F., Malikhah, S., Nugroho, M. R., & Murtiyasa, B. (2022). Pembelajaran matematika polinomial berbasis STEAM PjBL menumbuhkan kreativitas peserta didik. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8175–8187. <https://jbasic.org/index.php/basicedu%0APembelajaran>
- Ayuningsih, F., Sutama, & Suyatmini. (2022). Pengembangan modul ajar matematika materi kuantor berbasis STEAM PjBL pada SMK teknik komputer dan jaringan. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3285–3299.
- Basudewa, W. D., & Hayuhantika, D. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis google sites bercirikan pendekatan saintifik untuk membangun pemahaman konsep matriks. *Arithmetic: Academic Journal of Math*, 04(02), 93–112.
- Dermawan, D. D., & Andartiani, K. (2022). Worksheets electronic development of STEAM-based to improve students ' creative thinking ability. *Hipotenusa: Journal of Mathematic Society*, 4(1), 71–81. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v4i1.7213>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, X(1), 209–226.
- Istikomah, Purwoko, R. Y., & Nugraheni, P. (2020). Pengembangan E-modul matematika berbasis realistik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 63–71. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/490>
- Jayanti, A. D., & Yuniarta, T. N. H. (2022). Pengembangan Emometri (E-Modul Trigonometri) dengan project based learning berbasis STEAM. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1116–1126.
- Khalifah, Zulkarnain, I., & Sari, A. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada materi lingkaran dengan pendekatan problem based learning (PBL) untuk peserta didik SMP/MTs. *Jurmadikta*, 11(1), 14–25. <https://doi.org/10.24036/pmat.v11i1.13203>
- Lumbantobing, S. S., & Azzahra, F. S. (2021). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menghadapi revolusi industri 4.0 melalui penerapan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 13(3), 196–203. <https://doi.org/10.33541/jdp.v13i3.1295>
- Masruroh, S. H., Azizah, N. I., Kamila, O. R., & Annizar, A. M. (2021). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis pendekatan saintifik dalam materi garis singgung lingkaran kelas VIII. *ARITMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 57–66. <https://doi.org/10.35719/aritmatika.v2i1.66>
- 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>
- Nurdianah, E., & Sudira, P. (2022). Developing mobile career learning model for electronics engineering vocational high school. *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 7(1), 27–40. <https://journal.uny.ac.id/index.php/elinvo/article/view/44425%0A>
- Nurdianah, E., Sudira, P., & Daryono, R. W. (2022). Mobile-based module to integrate vocational learning and career learning in mechatronics engineering vocational high. *Journal of Education Technology*, 6(3), 431–441.
- Pramesti, D., Probosari, R. M., & Indriyanti, N. Y. (2022). Effectiveness of project based learning

- low carbon STEM and discovery learning to improve creative thinking skills. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(3), 444–456. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i3.156>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwasi, L. A., & Fitriyana, N. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis higher order thinking skill (HOTS). *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 894. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3172>
- Refitaniza, & Effendi. (2022). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada materi larutan penyangga SMA. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1662–1667. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2682>
- Reigeluth, C. M., & An, Y. (2021). Merging The instructional design process with learner-centered theory: The holistic 4D model. In *Routledge*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351117548>
- Sari, F. I., Sunedar, D., & Anshori, D. (2022). Analisa perbedaan kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 146–151.
- Seechaliao, T. (2017). Instructional strategies to support creativity and innovation in education. *Journal of Education and Learning*, 6(4), 201. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n4p201>
- Siregar, R. N., Mujib, A., Siregar, H., & Karnasih, I. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pendekatan matematika realistik. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 56–62. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v4i1.338>
- Subakti, D. P., Marzal, J., & Haris Effendi Hsb, M. (2021). Pengembangan E-LKPD berkarakteristik budaya jambi menggunakan model discovery learning berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1249–1264.
- Sulistyowati, F., Usman, A., & Harini, E. (2022). Media pembelajaran lingkaran berbasis geogebra applet untuk penguatan kemampuan berpikir kreatif melalui pembelajaran open ended. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 313–328.
- Sutrimo, Kamid, & Saharudin. (2019). LKPD bermuatan inquiry dan budaya Jambi: Efektivitas dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.30738/indomath.v2i1.3841>
- Wandari, A., Kamid, K., & Maison, M. (2018). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada materi geometri berbasis budaya Jambi untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Edumatika : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 47. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i2.232>
- Widiyanto, J., & Yunianta, T. N. H. (2021). Pengembangan board game TITUNGAN untuk melatih kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 425–436. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.997>
- Widodo, S. (2017). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah lingkungan sekitar peserta didik di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 189.
- Yayuk, E., Purwanto, As'Ari, A. R., & Subanji. (2020). Primary school students' creative thinking skills in mathematics problem solving. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1281–1295. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1281>
- Zayyinah, Z., Erman, E., Supardi, Z. A. I., Hariyono, E., & Prahani, B. K. (2022). STEAM-Integrated Project based learning models: Alternative to improve 21st century skills. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, 627, 251–258. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.039>