

Pengembangan E-LKPD Berbasis Steam untuk Mendukung Keterampilan Komunikasi Matematis pada Pembelajaran Matematika SMP

Maria Novena Auxillia, Haniek Sri Pratini
Universitas Sanata Dharma, Universitas Sanata Dharma
auxillianovena@gmail.com, hanieksripratini@gmail.com

Abstrak

Salah satu keterampilan abad 21 yang penting untuk ditingkatkan adalah komunikasi. Dalam pendidikan matematika, salah satu keterampilan dasar yang paling penting adalah komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan cara siswa menyatakan dan menjelaskan konsep matematika secara lisan dan tertulis, baik dalam bentuk diagram, tabel, rumus atau demonstrasi. Kenyataannya, kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII masih tergolong rendah. Hal ini terjadi karena siswa kurang bisa mengkomunikasikan ide-ide matematis dalam bentuk tertulis. Untuk mendorong keterampilan komunikasi matematis siswa, maka peneliti menggunakan media pembelajaran berupa LKPD elektronik berbasis STEAM. Dalam proses pembelajaran STEAM akan membantu siswa mengumpulkan, menganalisis, dan memecahkan masalah sekaligus memahami hubungan antara masalah satu dan masalah lainnya. Peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model *Four-D* yang dibatasi sampai tahap ketiga. Pengembangan e-LKPD berbasis STEAM pada materi bangun ruang sisi datar diharapkan dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan komunikasi matematis siswa SMP. Berdasarkan hasil validasi diperoleh persentase sebesar 79,30%, dengan kriteria cukup valid. Dapat disimpulkan bahwa, pengembangan E-LKPD berbasis STEAM untuk mendukung keterampilan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika SMP dapat digunakan untuk penelitian dengan melakukan revisi.

Kata Kunci: E-LKPD, STEAM, komunikasi matematis

Abstract

One of the 21st century skills that is important to improve is communication. In mathematics education, one of the most important basic skills is mathematical communication. Mathematical communication is the way students express and explain mathematical concepts orally and in writing, either in the form of diagrams, tables, formulas or demonstrations. In fact, the mathematical communication skills of class VIII students are still relatively low. This happens because students are less able to communicate mathematical ideas in written form. To encourage students mathematical communication skills, researchers used learning media in the form of STEAM-based electronic LKPD. In the STEAM learning process, it will help students collect, analyze and solve problems while understanding the relationship between one problem and another. Researchers use research and development methods with the Four-D model which is limited to the third stage. The development of STEAM-based e-LKPD on flat-sided geometric material is expected to help students develop the mathematical communication skills of junior high school students. Based on the validation results, the percentage obtained was 79.30%, with quite valid criteria. It can be concluded that the development of STEAM-based E-LKPD to support mathematical communication skills in junior high school mathematics learning can be used for research by carrying out revisions.

Keywords: E-LKPD, STEAM, mathematical communication

Pendahuluan

Konsep revolusi industri 4.0 jika diterapkan dalam sistem pendidikan maka kegiatan pembelajaran dan interaksi antara guru dan siswa akan melibatkan teknologi, seperti pembelajaran jarak jauh. Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) dapat berjalan dengan baik jika dilakukan dengan persiapan dan konsep yang matang, karena pembelajaran dapat dilakukan tanpa batas ruang dan waktu. Menurut pengamat pendidikan dalam (Nua, 2021), PJJ membuat generasi bangsa kehilangan sikap disiplin dan karakter, sehingga menyebabkan penyerapan pengetahuan yang buruk. Menurut Kusumo (2021), pembelajaran tatap muka (PTM) dianggap lebih efektif daripada PJJ. Hal ini merupakan masalah yang harus diatasi, agar Indonesia dapat mencapai tujuan pendidikan di abad 21.

Diharapkan siswa memiliki keterampilan abad 21 untuk menangani masalah yang terjadi pada revolusi industri. Keterampilan abad 21 sering disebut dengan 4C yang meliputi *creativity* (kreativitas), *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi). Dari keterampilan tersebut, komunikasi memegang peranan yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Keterampilan komunikasi serta pemahaman tentang teori dan prinsip komunikasi dalam pendidikan sangat penting bagi guru. Siswa juga membutuhkan komunikasi untuk berinteraksi dengan lingkungannya dan mengungkapkan hasil pemikirannya atau ide-ide, baik secara lisan maupun tulisan.

Menurut NCTM dalam Hendriana, dkk. (2017), menyatakan bahwa komunikasi matematis adalah salah satu keterampilan dasar yang paling penting dalam pendidikan matematika. Hal ini didukung oleh pendapat Prayitno dalam Hodiyanto (2017), komunikasi matematis adalah cara siswa menyampaikan dan menjelaskan konsep matematika secara lisan dan tertulis, baik dalam diagram, tabel, rumus, atau demonstrasi. Namun, kenyataannya siswa masih kurang mampu dalam komunikasi matematis. Berdasarkan hasil PISA tahun 2018, nilai rata-rata matematika berada di peringkat 72 dari 79 negara, jauh di bawah rata-rata Internasional. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Siti, dkk (2018), yang menemukan bahwa siswa kelas VIII memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah pada materi bangun ruang sisi datar, siswa belum dapat menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam konsep materi bangun ruang sisi datar. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam komunikasi matematis karena siswa kurang bisa mengkomunikasikan ide-ide dan menyampaikan konsep matematis dalam bentuk lisan maupun tertulis. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis siswa harus ditingkatkan.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD) untuk membantu proses pembelajaran dan mengoptimalkan kegiatan pembelajaran di kelas. Untuk mendorong keterampilan komunikasi matematis siswa, LKPD elektronik berbasis STEAM dapat digunakan. Dalam proses pembelajaran, kolaborasi STEAM akan membantu siswa mengumpulkan, menganalisis, dan memecahkan masalah sekaligus memahami hubungan antara masalah dan masalah lainnya. Oleh karena itu, E-LKPD berbasis STEAM dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan abad 21, terutama dalam hal komunikasi matematis. E-LKPD berisi soal-soal latihan yang berkaitan dengan lima bidang: sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika serta terdapat kegiatan yang melalui proses desain engineering. Selain itu, materi dalam E-LKPD dilengkapi dengan video, gambar, dan animasi yang menarik, sehingga dapat membantu siswa memahami dan mempelajari materi tersebut. Dengan menggunakan LKPD elektronik berbasis STEAM di

dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat mendorong keterampilan komunikasi matematis siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau disebut juga dengan *research and development* (R & D) dengan model *Four-D* yaitu *Define, Design, Develop, and Disseminate*. Akan tetapi, pada penelitian ini tidak sampai pada tahap *disseminate* karena keterbatasan waktu penelitian.

Subjek penelitian ini adalah siswa SMP kelas VIII. Subjek tersebut akan diberikan E-LKPD berbasis STEAM. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis STEAM untuk mendukung keterampilan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika SMP.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi dari ahli yang didistribusikan secara daring. Berikut ini merupakan instrumen validasi yang digunakan oleh peneliti yang terdiri dari 29 butir pernyataan.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Validasi

Komponen	Sub Komponen
Kelayakan Isi	Pengetahuan
	Keterampilan
Penyajian	Integrasi STEAM
	Pendukung penyajian materi
	Penyajian pembelajaran
	Kelengkapan penyajian
Kebahasaan	Keterbacaan
	Koherensi
	Penggunaan istilah dan simbol/lambang
	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
Kelayakan E-LKPD	Cover E-LKPD
	Desain isi E-LKPD
	Tipografi isi E-LKPD

Dari hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli, akan dianalisis secara deskriptif. Hal ini dilakukan untuk menjelaskan hasil dari validasi ahli disertai dengan deskripsi E-LKPD berbasis STEAM. Data yang diperoleh kemudian diubah dalam bentuk persentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 2. Kriteria Lembar Validasi

Tingkat Pencapaian	Kriteria
85,01% - 100%	Sangat Valid
70,01% - 85%	Cukup Valid

50,01% - 70%	Kurang Valid
01,00% - 50%	Tidak Valid

Akbar (2016)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Peneliti mengembangkan E-LKPD berbasis STEAM pada materi bangun ruang sisi datar. E-LKPD yang disusun telah melalui tahap validasi oleh dua validator. Validator tersebut merupakan mahasiswa lulusan magister di salah satu universitas swasta di Indonesia. Hasil validasi dari validator diperoleh persentase sebesar 79,30%, dengan kriteria cukup valid. Selain itu, validator juga memberikan saran yaitu di dalam E-LKPD perlu mencantumkan tujuan pembelajaran, peta konsep dan daftar pustaka sebagai rujukan serta memberikan halaman pada E-LKPD. Saran lain yang diberikan oleh validator adalah pada bagian latihan dapat diberikan salah satu contoh masalah sehari-hari terkait materi yang diangkat agar siswa mendapat gambaran terapan dari aktivitas yang sudah dilakukan, terlebih metode belajar yang digunakan STEAM serta perlu diberikan pengantar dan apersepsi di awal sebelum melakukan aktivitas agar terbayang bangun apa yang akan dibuat pada aktivitas. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk penelitian dengan revisi.

Pembahasan

Proses pengembangan E-LKPD berbasis STEAM mengacu pada model pengembangan *Four-D* yaitu *Define, Design, Develop, and Disseminate*. Namun, penelitian ini tidak sampai pada tahap *disseminate*. Tahap pertama yaitu *define*. Pada tahap ini pengembangan dilakukan dengan menganalisis penelitian terdahulu dan studi literatur. Tahap ini memiliki lima langkah yaitu analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran. Berdasarkan lima langkah tersebut diperoleh bahwa kondisi sosial emosional siswa dan tingkat kefokusannya berbeda-beda. Ada yang fokus mengikuti pembelajaran dan ada yang tidak fokus mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, kemampuan akademik terutama dalam komunikasi matematis setiap siswa berbeda. Hal ini dapat dilihat saat siswa mengerjakan soal. Siswa yang memperhatikan penjelasan guru dan mengikuti kegiatan pembelajaran mampu mengkomunikasikan ide dan menyelesaikan soal dengan benar, sedangkan siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru dan tidak mengikuti kegiatan pembelajaran akan mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan ide dan menyelesaikan soal. Selain itu, untuk analisis konsep diperoleh bahwa materi yang harus dipelajari oleh siswa yaitu membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas). Untuk mempelajari materi tersebut siswa akan mengamati video dan mencoba untuk membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang dapat ditarik. Setelah itu, disajikan pertanyaan tentang bangun ruang sisi datar dan mengerjakan latihan soal yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar. Selanjutnya, siswa melakukan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil analisis siswa dan analisis konsep diperoleh tujuan

pembelajaran yang dapat menjadi dasar untuk mengembangkan E-LKPD berbasis STEAM dan materi pembelajaran yaitu untuk mendukung keterampilan komunikasi matematis siswa.

Selanjutnya tahap yang kedua yaitu *design*. Pada tahap ini terdapat empat langkah yaitu penyusunan tes, pemilihan bahan ajar, pemilihan format dan membuat rancangan awal. Peneliti tidak menggunakan penyusunan tes. Pemilihan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD) berbasis STEAM. Format yang digunakan dalam pengembangan produk tersebut dengan menggunakan format website. Hal ini dilakukan karena memudahkan siswa dalam mengakses. Adapun rancangan awal yang dikembangkan adalah isi E-LKPD dan menyusun instrumen validasi E-LKPD. Isi E-LKPD yang akan disusun memuat halaman sampul, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, dan beberapa kegiatan. Terdapat enam kegiatan antara lain mengamati, perencanaan proyek, mencoba proyek, menyusun jadwal aktivitas, soal dan evaluasi.



Gambar 1. Aktivitas Pembelajaran



Gambar 2. Aktivitas Pembelajaran

Selanjutnya, menyusun instrumen validasi E-LKPD. Peneliti menyusun instrumen validasi untuk menilai kualitas E-LKPD berbasis STEAM pada materi bangun ruang sisi datar yang telah dikembangkan.

Tahap selanjutnya adalah *develop*. Pada tahap ini peneliti mencari dan mengumpulkan referensi, mengembangkan rancangan E-LKPD, serta melakukan validasi. Untuk mengembangkan rancangan E-LKPD, peneliti mengumpulkan materi dari buku paket matematika kelas VIII, referensi youtube dan internet. Setelah itu, E-LKPD yang telah disusun akan divalidasi oleh dua validator. Dari hasil validator tersebut, peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dari validator.

Tahap yang terakhir yaitu *disseminate*. Pada tahap ini, peneliti tidak melakukan penyebaran atau uji coba kepada siswa karena keterbatasan waktu.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dari ahli diperoleh persentase sebesar 79,30%, dengan kriteria cukup valid. Oleh karena itu, pengembangan E-LKPD berbasis STEAM untuk mendukung keterampilan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika SMP dapat diimplementasikan/diujicobakan dalam pembelajaran.

Saran

Berdasarkan hasil pengembangan E-LKPD berbasis STEAM yang telah dilakukan, saran yang dapat dituliskan yaitu membuat variasi soal agar melihat perkembangan siswa pada keterampilan komunikasi matematis dan mengajak siswa untuk lebih mengenal pembelajaran STEAM terkait dengan materi pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Aprilianti, P. P., & Astuti, D. (2020). Pengembangan lkpd berbasis stem pada materi bangun ruang sisi datar smp kelas viii. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(6), 691-702.
- Hermawan, A. E., Leksono, I. P., & Rusmawati, R. D. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Matematika Berbasis STEM dengan Edmodo. *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 22(3), 353-366.
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningsih, A., & Wardoyo, A. A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143-151.
- Nurlaila, S., Sariningsih, R., & Maya, R. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Terhadap Soal-Soal Bangun Ruang Sisi Datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(6), 1113-1120.
- Nurlita, R. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) pada Materi Makromolekul* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Pratama, Y. (2018). *PENGEMBANGKAN LKPD BERBASIS KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS LAMPUNG).
- Rahayu, F. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Terintegrasi Pendekatan STEAM Pada Materi Asam Basa* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).