

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.39

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PHET SIMULATION BERBASIS STEM

Hannah Yessi Pricilia^{a)}, Esmar Budi^{b)}, I Made Astra^{c)}

*Prodi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka No.1 RT11/RW14, Pulo
Gadung, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta (13220)*

Email: ^{a)} hannahyessy@gmail.com, ^{b)} esmarbudi@unj.ac.id, ^{c)} imadeastra@gmail.com

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD *PhET Simulation* berbasis STEM (*science, technology, engineering and mathematics*) yang membahas tentang konsep-konsep fluida dinamis melalui praktikum untuk peserta didik kelas XI Sekolah Menengah Atas (SMA). Pengembangan ini didasarkan pada tujuan pembelajaran yang sesuai dengan prinsip kurikulum 2013 yaitu peserta didik dapat belajar kapan dan di mana pun dengan panduan LKPD dan aplikasi *PhET Simulation*. Model penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahapan yaitu tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implemmentasi (*implement*), dan tahap evaluasi (*evaluate*). Maka dari itu pengambilan data dilakukan dalam empat langkah yaitu: 1) Studi pustaka dan analisis kebutuhan untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran fisika pada peserta didik di SMA, 2) Uji keterbacaan produk kepada peserta didik di SMA, 3) Validasi oleh ahli materi, media dan pembelajaran 4) Uji coba produk terbatas kepada peserta didik SMA.

Kata-kata kunci: LKPD, *PhET Simulation*, STEM, Fluida Dinamis

Abstract

This development research aims to produce STEM-based *PhET Simulation* LKPD (*science, technology, engineering and mathematics*) which discusses dynamic fluid concepts through practicum for high school students class XI. This development based on learning objectives that are in accordance with the 2013 curriculum principles, students can learn anytime and anywhere with the LKPD guide and the *PhET Simulation* application. The research model used is Research and Development (R & D) with the ADDIE development model which includes five stages : Design, Development, Implement, and Evaluate. Therefore data collection is took in four steps : 1) Literature study and needs analysis to find out the needs of physics learning in high school students, 2) Test the readability of products to students in high school, 3) Validation by material experts, media and learning 4) Product testing is limited to high school students.

Keywords: LKPD, PhET Simulation, STEM, Dynamic Fluid

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan salah satu aspek terpenting dalam dunia pendidikan. Permendikbud No.65 Tahun 2013 tentang Standar Pendidikan Dasar dan Menengah telah mengisyaratkan tentang perlunya proses pembelajaran yang dipadu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik/ilmiah. Kegiatan pembelajaran disekolah yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses dan keterampilan sosial peserta didik yang menyenangkan dan menggali kreativitas untuk menghasilkan lulusan yang mempunyai kemampuan sesuai standar kompetensi lulusan, diperlukan pengembangan pembelajaran untuk setiap kompetensi secara sistematis, terpadu dan tuntas [1].

Dalam kehidupan sekarang, baik dalam pendidikan, pekerjaan maupun profesi lainnya, membutuhkan sumber daya yang memiliki keterampilan tingkat tinggi yang mesyaratkan individu dan masyarakat agar memiliki kebiasaan untuk senantiasa belajar, bernalar, berfikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah [2]. Salah satu proses yang digunakan untuk melatih keterampilan dasar melalui percobaan ilmiah yang dilaksanakan dan ditingkatkan melalui kegiatan praktikum di laboratorium [3]. Tujuan praktikum di laboratorium adalah untuk melatih peserta didik bekerja sesuai prosedur ilmiah guna memperoleh keterampilan, pengetahuan dan nilai-nilai ilmiah [4].

Di Indonesia menggunakan pendekatan integratif dalam mengupayakan lulusan yang memiliki kemampuan mengaitkan pengetahuan yang diperoleh dengan kehidupan nyata. Pendekatan integratif adalah pendekatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan beberapa disiplin ilmu. Salah satu disiplin ilmu yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatifa dan proses sains peserta didik adalah STEM (*science, technology, engineering and mathematic*). Penerapan STEM ini menuntut guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran sehingga diperlukan bahan ajar yang dapat mempengaruhi keterampilan peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang melibatkan aktivitas olah tangan seperti penyelidikan dan aktivitas berpikir seperti analisis data hasil.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA N 77 Jakarta pada semester gasal tahun ajaran 2018/2019 kelas XI MIA 3 menunjukkan bahwa peserta didik tergolong aktif dalam mengikuti proses pembelajaran baik di kelas maupun di laboratorium serta penggunaan teknologi. Menurut hasil diskusi bersama guru fisika yang ada di sekolah diperoleh bahwa peserta didik masih lemah dalam menguasai keterampilan proses sains yaitu merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, interpretasi data dan analisi pengait dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil disikusi serta angket kebutuhan yang disebar pada peserta didik tentang pratikum di sekolah diperoleh informasi bahwa tidak semua materi dikembangkan dengan melakukan percobaan di laboratorium ataupun menggunakan teknologi karena beberapa kendala, padahal peserta didik sangat interaktif untuk melakukan percobaan di laboratorium. Disamping itu, diketahui bahwa guru belum menggunakan perangkat pembelajaran pendukung laboratorium seperti lembar kerja peserta didik atau buku panduan yang efektif serta metode yang digunakan masih secara konvensional sehingga peserta didik belum mendapatkan keterampilan belajar yang baik terutama keterampilan berpikir kreatif. Alat praktikum lengkap dan teknologi yang disediakan sekolah sudah ada hanya saja belum dimanfaatkan dengan maksimal dalam menundukung keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Berdasarkan kondisi dan informasi yang didapat maka penulis mencoba memberikan alternatif dengan membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunkana sebagai alat yang memberikan kemudahan bagi peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran (Abdurrahman, 2015: 94) [5]. LKPD ini dikembangkan dengan pendekatan STEM dan alat bantu PhET Simulation yang mana nantinya dapat digunakan dimanapun dan kapanpun untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada materi Fluida Dinamis.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan (*Research and Development*) untuk mengembangkan media ajar dalam bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD). *Research and Development (RnD)* adalah proses penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dibuat [5]. Dalam hal menggunakan model ADDIE yang memiliki 4 tahapan, yaitu: tahap analisis (*Analyze*), tahap desain (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*), tahap implementasi (*Implementation*), tahap evaluasi (*Evaluate*) [6].

Tahap analisis (*analyze*) dilakukan dengan menggunakan analisis kebutuhan yang disebar melalui kuisioner dan melalui studi literatur. Pada tahap analisis kebutuhan penulis melakukan analisis mengenai materi pembelajaran fisika kelas XI SMA, media pembelajaran yang digunakan. Kemudian pada studi literatur dilakukan analisis mengenai materi sulit dipahami, analisis media pembelajaran dalam praktikum dan dampak perkembangan teknologi, pengembangan lembar kerja [7-8], dan tentang simulasi PhET [9-10].

Tahapan perancangan (*design*) produk ini diperoleh dari hasil tahapan analisis sebagai acuannya. Berdasarkan hasil studi literatur, analisis kebutuhan lapangan, analisis materi, analisis media pembelajaran dalam praktikum dan analisis perkembangan teknologi serta dampak dari perkembangan teknologi.

Pada tahapan pengembangan (*develop*) produk ini peneliti merealisasikan rancangan produknya, yaitu membuat media pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) untuk praktikum virtual dengan bantuan PhET Simulation. Kemudian produk disatukan dalam satu file, setelah disatukan langkah selanjutnya adalah validasi oleh para ahli dan guru fisika SMA. Uji validasi dilakukan oleh para ahli materi, ahli pembelajaran dan ahli media. Setelah mendapat hasil validasi dan revisi produk dari para ahli, konten-konten LKPD tersebut akan dicetak untuk kemudian dilakukan proses uji coba produk, hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perangkat LKPD yang dihasilkan. Hasil dari ujicoba berguna untuk merevisi konten di dalamnya. Tahap pengembangan hanya sampai pada pada tahap ini karena hanya diuji cobakan disatu sekolah.

Tahap implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan pengembangan yang sedang dibuat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Pada proses implementasi dilakukan dalam rentang waktu tertentu sesuai dengan kebutuhan. Setiap tahap proses ADDIE melibatkan evaluasi formatif. Evaluasi merupakan komponen penting dari proses ADDIE. Pada tahap ini mengasumsikan bentuk evaluasi formatif dalam tahap pengembangan artinya tahap evaluasi sebenarnya bisa dilakukan dari empat tahap sebelumnya. Hasil akhir dari evaluasi ini akan digunakan untuk membuat keputusan tentang produk yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran LKPD PhET Simulation untuk materi fisika SMA kelas XI semester 1 khususnya pada materi fluida dinamis. Produk LKPD *PhET Simulation* ini sedang dalam tahap pengembangan dan akan di validasi oleh beberapa ahli yaitu : ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran. Ada beberapa hal yang menjadi acuan dalam pengembangan produk ini yaitu :

a. Syarat - Syarat Lembar Kerja Peserta Didik

Ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam menghasilkan LKPD yang baik dan syarat ini yang menjadi acuan para ahli dalam memvalidasi produk.

TABEL 1. Syarat – Syarat Lembar Kerja Peserta Didik

Materi	Tampilan	Penyajian
<ul style="list-style-type: none"> Bergantung pada KD Materi berupa informasi pendukung yaitu gambaran umum dan ruang lingkup Materi berasal dari sumber terpercaya : buku, majalah, internet dan lain sebagainya. 	<ul style="list-style-type: none"> Gambar dan grafik Tata letak komponen LKPD : gambar, tabel. pertanyaan dan informasi Judul dan keterangan yang jelas Mengembangkan minat peserta didik Mengajak peserta didik berpikir kreatif Menarik dan sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> Judul yang sesuai dengan perkembangan kurikulum Disusun secara sistematis dan logis Memuat kata yang sederhana Menunjang keaktifan peserta didik

b. Desain Isi Lembar Kerja Peserta Didik

TABEL 2. Desain Isi Lembar Kerja Peserta Didik

No	Bagian Dalam LKPD	Aspek Keterampilan
1.	A. Pendahuluan	<i>Observe</i> Mendefenisikan masalah
2.	B. Hipotesis	<i>New Idea</i> Mendiagnosis masalah
3.	C. Alat dan Bahan D. Langkah Kerja	<i>Innovation</i> Merumuskan strategi
4.	E. Mengumpulkan Data F. Analisis dan Kesimpulan	<i>Creativity</i> Menentukan dan menerapkan strategi
5.	G. Mengkomunikasikan	<i>Society</i> Mengevaluasi keberhasilan strategi

c. Tampilan LKPD *PhET Simulation*



GAMBAR 1 . Tampilan LKPD *PhET Simulation*

SIMPULAN

Pada penelitian ini telah dikembangkan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik PhET Simulation pada materi fluida dinamis kelas XI SMA. Pengembangan ini dilakukan agar dapat menunjang peserta didik berpikir kreatif dengan mengaitkan materi dengan lingkungan sekitar serta memanfaatkan teknologi dimanapun dan kapanpun.

REFERENSI

- [1] Depdiknas.(2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jendral Managemen Pendidikan Ddasar dan Menengah. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- [2] Pusfarini, Abdurrahman, dan Jalmo, Tri. (2016). Efektivitas LKPD Sains Berorientasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menumbuhkan Kecakapan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan Progresif*, Vol. 6(1), 86-96
- [3] Subagyo, Y. Wiyanto dan Marwoto. (2008). Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.Vol. 5(1).
- [4] Depdiknas. (2004). *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- [5] Borg and Gall.(1983).*Educational Research, An Intriductioun*. New York and London:Longman Inc,772
- [6] Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K.,(2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] D. Saepuzaman and Y. Yustiandi, "Pengembangan Alat Peraga dan Lembar Kerja Percobaan Penentuan Koefisien Restitusi untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Bereksperimen", *jpppf*, vol. 3, no. 2, pp. 145 - 150, Dec. 2017.

- [8] H. Anis and A. M. Yusuf, "Implementasi Lembar Kerja Berbasis Pertanyaan Produktif untuk Meningkatkan Kemampuan Berinkuiri Siswa SMA", *jpppf*, vol. 2, no. 2, pp. 23 - 30, Dec. 2016.
- [9] S. Siswoyo, "Pemahaman Mahasiswa Tentang Efek Fotolistrik", *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 77 - 84, Jun. 2015.
- [10] P. Sinulingga, T. J. Hartanto, and B. Santoso, "Implementasi Pembelajaran Fisika Berbantuan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Listrik Dinamis", *jpppf*, vol. 2, no. 1, pp. 57 - 64, Jun. 2016.