



PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DENGAN DISCOVERY LEARNING BERBASIS SIMULASI PhET PADA MATERI FLUIDA DINAMIS

Fauzi Aunur Rahman^{}, Yetty Supriyati, Sunaryo*

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220, Indonesia

^{*}E-mail: fauziaunurrahman@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa lembar kerja siswa dengan *discovery learning* berbasis simulasi *PhET* yang layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi fluida dinamis. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (RnD) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran *discovery learning* sehingga siswa dapat menemukan sendiri konsep-konsep fisika. LKS yang dikembangkan berisi panduan untuk siswa dalam melakukan kegiatan praktikum berbantuan simulasi *PhET* dengan bentuk buku cetak. Melalui produk yang dikembangkan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan siswa pada konsep fisika secara nyata.

Kata Kunci: Lembar Kerja Siswa; *Discovery Learning*; Simulasi *PhET*; Fluida dinamis.

Abstract

The aim of this research is to produce product in form of student worksheet using discovery learning based on PhET simulations which is worthy to use as lesson material of dynamic fluid. The research method that used is Research and Development (RnD) which refers to development model of ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). In this research, student worksheets were developed by using discovery learning model so that students can find their own concepts of physics. The student worksheet developed contain guidance for student in lab work activities with PhET Simulation in the from of a printed book. Through the developed product is excepted students' knowledge on physics concepts in real.

Keywords: Student's Work Sheet; Discovery Learning; PhET Simulations; Dynamic Fluid.

1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk aktif mencari tahu, menemukan dan membangun konsep fisika secara mandiri atau kelompok kecil dengan pendekatan saintifik sehingga informasi yang didapatkan oleh peserta didik bisa dari mana saja dan kapan saja. Hal ini sangat sesuai dengan salah satu model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik, yaitu *discovery learning* (pembelajaran dengan penemuan). Menurut Wilcox (Slavin, 1997), dalam pembelajaran dengan penemuan, siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri [1].

Terkait pembelajaran saintifik, Sukartini dan Faisal mengemukakan bahwa sekolah menengah harus menekankan pada aktivitas siswa, membiasakan siswa aktif memecahkan masalah melalui kegiatan pengamatan, merumuskan masalah, merencanakan

penyelidikan, melakukan percobaan, menggunakan perangkat untuk mengumpulkan data, menganalisis data, menemukan jawaban, dan melakukan prediksi serta mengkomunikasikan hasil yang diperoleh [2]. Rangkaian kegiatan tersebut dapat dilakukan siswa melalui kegiatan eksperimen atau praktikum.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan terhadap 8 guru fisika di SMA Negeri 100 Jakarta dan SMA Negeri 105 Jakarta diperoleh bahwa 7 dari 8 guru kesulitan melakukan praktikum karena peralatan yang terbatas, padahal dengan praktikum selain menambah pemahaman konsep juga dapat mengembangkan motivasi siswa dalam belajar. Diperoleh juga hasil bahwa hanya 2 dari 8 guru yang menggunakan media simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran di sekolah.

Media simulasi *PhET* dapat membantu guru dan sekolah yang memiliki keterbatasan alat, dapat menyajikan pengalaman belajar penggunaannya seolah-olah sedang melakukan kegiatan praktikum real, dapat diakses secara online oleh

siswa untuk belajar mandiri di dalam maupun diluar kelas. Penggunaan media simulasi *PhET* akan lebih efektif apabila menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sesuai sehingga dapat memudahkan guru dan siswa dalam menggunakannya.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti bermaksud untuk mengembangkan lembar kerja siswa (LKS) dengan pendekatan *discovery learning* berbasis media simulasi *PhET* pada materi fluida dinamis. Diharapkan pengembangan lembar kerja siswa berbasis simulasi ini dapat digunakan siswa untuk belajar mandiri di dalam maupun di luar kelas sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika khususnya materi fluida dinamis.

2. Bahan dan Metode

2.1. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (*student worksheet*) merupakan lembaran-lembaran yang berisi pedoman dan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar Kerja Siswa biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas [3].

LKS yang baik akan

memenuhi syarat-syarat tertentu, antara lain sebagai berikut :

- 1) Syarat didaktif, yaitu kesesuaian dengan asas-asas pembelajaran.
- 2) Syarat konstruksi adalah aturan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, dan tingkat kesukaran soal.
- 3) Syarat teknis, yaitu bentuk dan penampilan LKS [4].

Dalam pembelajaran fisika, LKS bertujuan untuk membantu siswa menemukan konsep dan aplikasi dari suatu konsep, sehingga mampu mengembangkan aspek kognitif, afektif dan psikomotor dalam bentuk panduan eksperimen atau praktikum.

2.2. Discovery Learning

Dalam pembelajaran dengan penemuan menurut Wilcox (Slavin, 1977), siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri [5]. Dalam pelaksanaan *discovery learning* di kelas menurut Syah (2004), ada

beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum, antara lain sebagai berikut.

1) *Stimulation*

(Stimulasi/Pemberian Rangsangan), Pertama-tama pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan tanda tanya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri.

2) *Problem Statement*

(Pernyataan/Identifikasi Masalah), Setelah dilakukan stimulasi, langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.

3) *Data Collection* (Pengumpulan Data),

Guru memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk

membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.

4) *Data Processing* (Pengolahan Data),

Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan.

5) *Verification* (Pembuktian),

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing.

6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi),

Tahap generalisasi/ menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi [6].

2.3. *PhET Simulation*

PhET Simulation (*Physic Education Technology*) adalah

sebuah simulasi yang dibuat untuk membantu proses pembelajaran fisika, dan dirancang sedemikian rupa agar terlihat menarik dan terbuka untuk semua pelajar yang memberikan umpan balik dari animasi kepada para siswa [7]. Berdasarkan situs resmi *PhET* tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan [8]. Simulasi *PhET* dalam pengembangan dengan pendekatan *discovery learning* ini sebagai alat bantu dalam praktikum sehingga diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar mandiri di dalam maupun di luar kelas dan dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika

2.4. Fluida Dinamis

Materi fisika fluida dinamis dipelajari oleh siswa SMA kelas XI. Fluida dinamis terdapat dalam Kompetensi Inti 3 dan 4 yang dirancang dalam Kompetensi Dasar 3.4, yaitu Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi, serta Kompetensi Dasar 4.4, yaitu

Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya. Di dalam LKS terdapat tiga buah praktikum, yakni: Asas kontinuitas, Asas Bernoulli, Teorema Torricelli

2.5 Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (*research & development*). Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Desain Penelitian ADDIE (*Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate*) dengan dasar pertimbangan karena model ADDIE memberi peluang untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas pengembangan setiap tahap sehingga meminimalisir tingkat kesalahan atau kekurangan pada tahap akhir [9]. Tahap analisis (*Analyze*), dilaksanakan dengan studi literatur Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 revisi terkait materi fluida dinamis. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan terhadap guru fisika SMA. Tahap desain (*Design*), dilaksanakan dengan membuat rancangan LKS yang akan dikembangkan, merancang RPP, merancang konsep

dan materi dengan menyusun garis besar materi. Tahap pengembangan (*Development*), dilakukan dengan membuat produk yaitu dengan mengumpulkan bahan ajar dari berbagai sumber, mendesain gambar-gambar ilustrasi, mengatur tata letak, keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. Tahap pengujian (*Implement*) dilakukan dengan uji kelayakan kepada ahli materi fisika, media, dan pembelajaran sebelum diujicobakan ke peserta didik. Tahap evaluasi (*Evaluate*), dilakukan dengan mengevaluasi apabila dalam uji kelayakan masih ditemukan kekurangan, maka akan dilakukan revisi produk. Revisi ini dilakukan agar lembar kerja siswa yang telah dikembangkan dapat digunakan lebih baik lagi.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dimulai dari data hasil

analisis kebutuhan guru, hasil validasi ahli media pembelajaran, ahli materi fisika, dan guru fisika SMA serta hasil uji coba siswa SMA pada lembar kerja siswa yang dikembangkan. Data yang diperoleh selanjutnya diinterpretasi skornya berdasarkan skala Likert dengan poin 1 sampai 4 [10].

Tabel 1. Skala Likert

No	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang Baik	2
4.	Sangat Tidak Baik	1

Data yang diperoleh selanjutnya dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{persentase skor} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasilnya kemudian dicocokkan dengan tabel penilaian sebagai berikut.

Tabel 2. Interpretasi Skala Likert

Persentase	.Interpretasi
$0\% \leq \text{persentase} \leq 25\%$	Sangat kurang baik
$25\% < \text{persentase} \leq 50\%$	Cukup
$50\% < \text{persentase} \leq 75\%$	Baik
$75\% < \text{persentase} \leq 100\%$	Sangat baik

3. Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan analisis kebutuhan terhadap 8 guru fisika di SMA Negeri 100 Jakarta dan SMA Negeri 105 Jakarta untuk mengumpulkan informasi terkait ketersediaan lembar kerja siswa pada media simulasi *PhET*. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut diperoleh bahwa 87.5% guru kesulitan melakukan praktikum karena peralatan yang terbatas, 75% guru belum menggunakan media simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran di sekolah-sekolah karena belum adanya panduan/petunjuk dalam penggunaannya. Dan 100% guru mendukung adanya pengembangan LKS dengan pendekatan *discovery learning* untuk menunjang terlaksananya kurikulum 2013. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlu dikembangkan lembar kerja siswa dengan pendekatan *discovery learning* sebagai pelengkap media simulasi *PhET*.

Pengembangan lembar kerja siswa dikembangkan dengan menggunakan pendekatan *Discovery Learning* yang diimplementasikan dengan peristiwa kehidupan sehari-

hari. LKS yang dikembangkan berfungsi sebagai salah satu bahan belajar untuk membantu memahami materi fisika khususnya fluida dinamis. Dalam LKS terdapat kompetensi yang akan dicapai: indikator; informasi pendukung; langkah-langkah kerja; tugas-tugas. Sistematika kegiatan dalam LKS yang dikembangkan terdiri dari dua bagian. Bagian pertama berisi teori dan bagian kedua berisi lembar kegiatan yang di dalamnya merupakan langkah-langkah *discovery learning* yaitu : a) *Stimulation* (Menyajikan permasalahan); b) *Problem Statement* (Identifikasi masalah); c) *Data collection* (Pengumpulan data); d) *Data Processing* (Pengolahan data); e) *Verification* (Merumuskan hasil temuan); f) *Generalization* (Menarik kesimpulan).

4. Simpulan

Pada penelitian ini telah dapat dikembangkan lembar kerja siswa dengan pendekatan *discovery learning* berbasis simulasi *PhET* sebagai salah satu bahan ajar dalam pembelajaran fisika SMA pada materi fluida dinamis. LKS yang dikembangkan ini diharapkan dapat

digunakan siswa untuk belajar mandiri di dalam maupun di luar kelas sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika khususnya materi fluida dinamis. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan untuk guru menunjukkan bahwa perlu dikembangkan lembar kerja siswa dengan pendekatan *discovery learning* sebagai pelengkap media simulasi *PhET*. Untuk uji kelayakan dan uji coba lapangan, saat ini peneliti sedang melakukan pengembangan terhadap LKS yang dikembangkan dan akan diujicobakan di SMA Negeri 105 Jakarta sehingga hasil uji kelayakan dan uji coba lapangan masih dalam proses

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Yetty Supriyati, M.Pd__ selaku dosen pembimbing I dan Dr. Sunaryo, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dalam penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada keluarga dan juga sahabat yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan penelitian.

REFERENSI

- [1] Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [2] Sukartini, & Faisal. (2009). *Teori Psikologi Pendidikan*. Bandung: Imtina.
- [3] Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [4] Hendro Darmodjo & Kaligis, Jenny R.E. (1991). *Pendidikan IPA 2*. Jakarta: Dinas Pendidikan dan Kebudayaan.
- [5] Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [6] Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [7] Finkelstein, N., Adams, W., Keller, C., Perkins, K., Wieman, C., & P. E. (2006).

- High-Tech Tools for Teaching Physics: the Physics Education Technology Project. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* , 111.
- [8] Andinna Adityani, Ishafit. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan Ilmiah Berbasis Simulasi PhET. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY*, 409-413.
- [9] Tegeh, I. M. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.