
**ELECTRONIC STUDENT WORKSHEETS OF PHYSICS (ESWOP) BERBANTUAN
PHET UNTUK PEMBELAJARAN INKUIRI SELAMA COVID19**

Oleh

Agus Setyo Budi^{1*}, Sagita Widia Sari², I Made Astra³

^{1,2,3}Department of Physics Education, Universitas Negeri Jakarta

Jl. Rawamangun Muka, Jakarta 13220, Indonesia

Email: ¹agussb@unj.ac.id, ²sagitaws98@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *Electronic Student Worksheets of Physics* (eSWoP) dengan bantuan *Sway* untuk menggunakan Simulasi PhET pada pembelajaran fisika tentang suhu dan panas. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Sampel untuk aplikasi eSWoP yang digunakan dalam penelitian ini adalah 86 siswa berusia 16-18 tahun dari sebuah provinsi di Indonesia. Hasil penelitian ini adalah bahan ajar eSWoP berbantuan PhET yang dapat digunakan melalui berbagai perangkat elektronik, menggunakan simulasi PhET yang dapat membantu mahasiswa memahami mata pelajaran fisika pada suhu dan panas. Dalam kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa, diperoleh informasi bahwa media eSWoP bermanfaat, mudah digunakan dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Disarankan bahwa teknologi eSWoP dapat menjadi alat yang ampuh dan efektif untuk memungkinkan siswa dari pelajaran fisika ke dalam proses inkuiri.

Kata Kunci: *Electronic Student Worksheet, PhET, Inquiry*

PENDAHULUAN

Di era yang sudah memasuki industri 4.0 seperti sekarang ini kita semua tidak bisa terlepas dari pengaruh teknologi. Pada era industri 4.0 hadir bersamaan dengan era disrupsi. Kemajuan teknologi ini ada karena banyak munculnya inovasi-inovasi baru dan perkembangan ilmu pengetahuan. Dengan adanya kemajuan teknologi ini memberikan banyak kemudahan dan manfaat bagi kehidupan manusia terutama dalam bidang pendidikan. Salah satu manfaat dengan adanya perkembangan teknologi ini pada bidang pendidikan yaitu munculnya pembaharuan pada media pembelajaran dan bahan ajar, yang memudahkan siswa dan guru dalam proses pembelajaran. Dengan menggunakan pembaharuan yang ada diharapkan siswa dapat lebih memahami dan termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga dapat membantu dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

Fisika merupakan salah satu cabang dari bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari berbagai fenomena alam di kehidupan sehari-hari. Untuk dapat mempelajari fenomena alam ini peserta didik akan dihadapkan dengan konsep, hukum-hukum, dan rumus fisika guna menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Mempelajari fisika tidak hanya berandalkan dari penggunaan buku saja, tetapi perlu dilakukan eksperimen untuk mendukung teori, hukum-hukum, dan konsep fisika yang terdapat di dalam buku. Hasil observasi yang dilakukan di MAN 1 Kerinci diketahui bahwa terdapat 87% peserta didik kesulitan dalam mempelajari fisika. Peserta didik beralasan bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipahami dan dimengerti. Hasil lainnya menunjukkan bahwa sebesar 68% siswa sulit untuk mempelajari fisika pada materi suhu dan kalor sehingga diperlukannya pembaharuan

bahan ajar yang lebih inovatif. Berdasarkan data hasil observasi dan wawancara kepada siswa dan guru fisika SMA Negeri 12 Banda Aceh memperoleh informasi bahwa nilai rata-rata ulangan harian siswa khususnya pada topik suhu dan kalor masih di bawah Kriteria Kelulusan Minimum (KKM). Ini ditunjukkan dari KKM yang ditetapkan sekolah yaitu 75 hanya 70% siswa yang lulus KKM.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, untuk melakukan eksperimen selain dapat dilakukan langsung di laboratorium, eksperimen ini dapat dilakukan secara virtual. Eksperimen virtual ini menggunakan laboratorium virtual, laboratorium virtual adalah laboratorium yang menyediakan alat dan bahan laboratorium melalui program komputer sehingga peserta didik dapat melakukan eksperimen atau praktikum. Laboratorium virtual memiliki beberapa kelebihan seperti laboratorium ini dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, tidak memerlukan peralatan dan bahan-bahan kimia, dan laboratorium virtual ini dapat melihat hal-hal yang kecil dan abstrak sekalipun. Salah satu contoh laboratorium virtual yaitu PhET (*Physic Education and Technology Simulation*).

Hasil penelitian yang dilakukan sekolah menengah Rwanda menyatakan bahwa penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam mempelajari fisika. Penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran dapat membuat pembelajaran menjadi lebih efektif karena dengan simulasi PhET guru dapat menggunakan PhET sebagai bahan demonstrasi dan peserta didik dapat bermain-main sambil belajar dengan menggunakan simulasi PhET. Selain itu penelitian yang dilakukan di MTs At-Taqwa Maumere, penggunaan simulasi PhET dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. Dalam penelitian tersebut ditunjukkan adanya perbedaan hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan media simulasi PhET dengan yang tidak

diajarkan menggunakan media PhET *simulation*. Hasilnya pembelajaran yang menggunakan PhET simulation lebih baik daripada pembelajaran kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan menggunakan media simulasi PhET dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.

Dalam melakukan praktikum baik secara virtual maupun secara langsung di laboratorium, peserta didik memerlukan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang dapat membantu peserta didik untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir serta mendorong untuk melakukan praktikum agar dapat mengkonkritkan konsep. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA Negeri 95 Jakarta, LKPD yang digunakan belum meningkatkan motivasi peserta didik untuk melakukan praktikum, serta didukung penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu telah diberikan angket kepada 55 peserta didik didapatkan hasil sebesar 61.36% peserta didik setuju bahwa penggunaan LKPD yang diberikan oleh guru masih belum membantu peserta didik memahami materi dari segi konsep dan keterampilan proses peserta didik. Pelaksanaan kegiatan praktikum diperlukan LKPD yang mampu membuat peserta didik dapat merancang penyelidikannya secara mandiri sehingga peserta dapat memahami dan menemukan konsep. Maka dalam hal ini perlu adanya pengembangan LKPD sesuai dengan respon peserta didik di SMAN 7 Kota Jambi sebanyak 90% peserta didik setuju bila akan dibuat pengembangan LKPD elektronik (e-LKPD). Salah satu alternatif untuk membuat e-LKPD tersebut dapat dibuat menggunakan *software* Microsoft Sway.

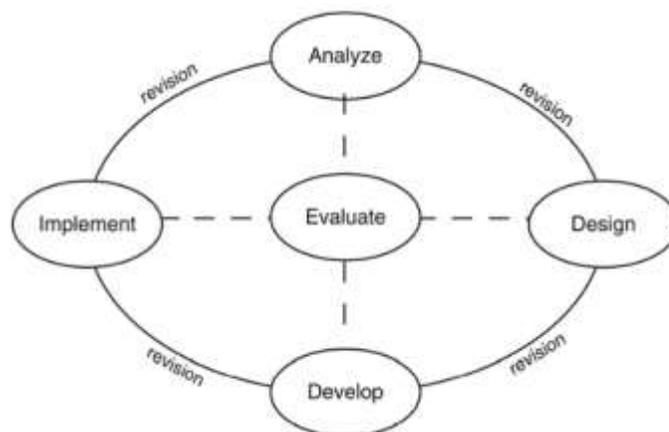
Microsoft Sway merupakan salah satu media online yang praktis dan mudah untuk digunakan. Sway dapat diakses dari berbagai perangkat seperti smartphone, tablet, laptop atau komputer saat terhubung dengan internet,

dengan demikian penggunaan Sway dapat dilakukan tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Sway juga dapat membuat dan menampilkan konten yang menarik. Karena kelebihan tersebut Sway dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan e-LKPD. Kelebihan lain yang didapat yaitu dengan adanya e-LKPD dengan sway akan memudahkan peserta didik dalam pembelajaran di era disrupsi seperti sekarang ini atau pembelajaran secara online.

Merujuk pada pemaparan di atas, maka perlu dilakukan pengembangan bahan ajar berupa e-LKPD berbantuan Microsoft Sway untuk penggunaan PhET pada pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor dan diharapkan media ini dapat memberikan dampak positif bagi siswa dan dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran. oleh karena itu, Penulis merencanakan untuk mengembangkan e-LKPD berbantuan Microsoft Sway untuk penggunaan PhET pada pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor. e-LKPD tersebut diperuntukkan bagi siswa yang berada di jenjang pendidikan menengah atas. Selain itu e-LKPD ini akan dijadikan sebagai bahan ajar yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran oleh guru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementasi, and Evaluation*). Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry untuk merancang sistem pembelajaran. Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap pengembangan yaitu Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*). Skema langkah-langkah dalam model pengembangan ADDIE seperti gambar di bawah.



Gambar 1. Skema Model Pengembangan ADDIE

HASIL DAN PEMBAHASAN

e-LKPD yang dihasilkan dari pengembangan ini dinamai dengan eSWOP (*Electonic Student Worksheet of Physics*). eSWOP ini membahas mengenai materi suhu dan kalor untuk penggunaan simulasi PhET yang dibuat dengan berbantuan Microsoft Sway sehingga menjadikan bahan ajar ini lebih kekianian dan dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran fisika. eSWOP ini akan di publikasikan kepada siswa dengan membagi link eSWOP ini, sehingga dapat diakses dari segala jenis perangkat yang terkoneksi dengan jaringan internet. Tampilan dari eSWOP ini bersifat responsive artinya tampilan eSWOP yang dihasilkan akann menyesuaikan layar penggunaannya.

eSWOP ini dapat memudahkan siswa dalam melakukan praktikum dikarenakan didalam eSWOP ini berisi judul percobaan, tujuan percobaan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur percobaan, tabel data hasil pengamatan, pertanyaan dan kesimpulan sehingga peserta didik dapat mengerjakan secara mandiri. Selain itu, LKPD ini sudah dilengkapi dengan simulasi PhET, sehingga peserta didik tidak perlu lagi mengakses simulasi PhET tersebut dalam alamat website yang berbeda. Selain itu juga dilengkapi dengan tabel pengamatan dapat diisi secara

langsung oleh peserta didik melalui Microsoft Form. Hal ini akan memudahkan peserta didik dalam mengerjakan eSWOP.

Setelah mengakses link yang telah dibagikan, siswa akan melihat tampilan eSWOP sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan Cover eSWOP

Setelah itu, siswa akan menemukan petunjuk menggunakan eSWOP



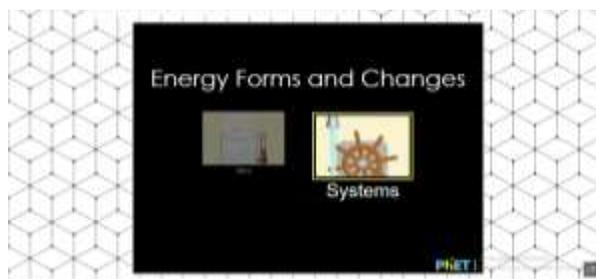
Gambar 3. Tampilan Petunjuk Penggunaan eSWOP

Setelah siswa memahami petunjuk penggunaan eSWOP, kemudian siswa akan di



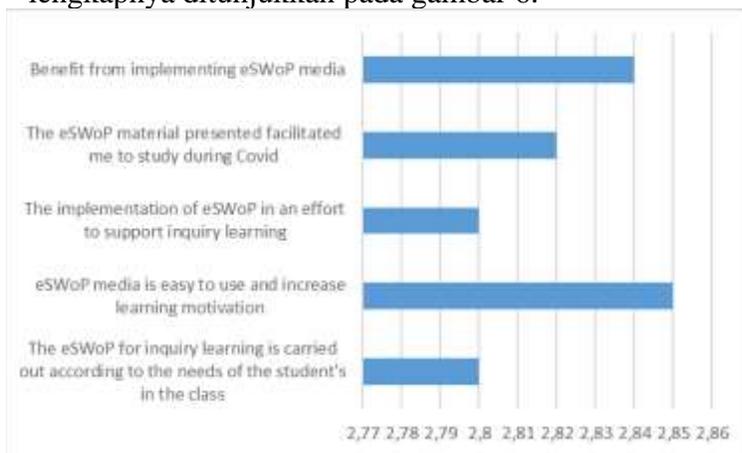
Figure 4. Tampilan Kompetensi Dasar

Karena pada eSWoP ini sudah terintegrasi dengan simulasi PhET sehingga siswa tidak perlu mengakses simulasi PhET pada alamat website yang berbeda



Gambar 5. Tampilan Simulasi PhET pada eSWOP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa eSWOP berkontribusi terhadap konsep siswa alam mata pelajaran fisika dengan jumlah responden 86 siswa. Dalam angket yang diberikan kepada siswa diperoleh informasi bahwa eSWOP ini bermanfaat, dan menarik untuk pembelajaran mereka. Telah disarankan bawah eSWOP mampu menjadi bahan ajar yang ampuh dan efektif untuk siswa mempelajari mata pelajaran fisika. Hasil lengkapnya ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil survey eSWoP kepada siswa pengguna

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh informasi bahwa eSWoP dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan siswa di kelas 2.80 dengan kategori baik dari skala 1-3. Sedangkan media eSWoP mudah digunakan dan dapat meningkatkan motivasi belajar sebesar 2,85 dengan kategori baik pada skal 1-3, dan penerapan eSWoP unruk mendukung penyelidikan adalah 2,80 dengan kategori baik

dari skal 1-3. Untuk materi eSWoP yang disampaikan difasilitasi untuk belajar di masa pandemic COVID-19 (Virus Corono) sebesar 2,82 dengan kategori baik pada skala 1-3. Siswa merasa manfaat dari penerapan eSWOP media sebesar 2,84 dengan kategori baik dari skal 1-3. Penelitian tahun 2021 juga menghasilkan bahwa lembar kerja siswa secara elektronik dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh yang sangat membantu kondisi pandemi COVID saat ini.

KESIMPULAN

Media pembelajaran e-LKPD dengan bantuan Microsoft Sway untuk penggunaan Simulasi PhET pada pembelajaran fisika tentang suhu dan kalor dengan menggunakan metode penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). e-LKPD ini dapat digunakan dengan membagikan link sehingga dapat diakses dari segala perangkat, baik ponsel, laptop, maupun tablet yang terkoneksi dengan jaringan internet. Penelitian ini masih membutuhkan penelitian lanjutan terkait validasi e-LKPD berbantuan Microsoft Sway untuk penggunaan simulasi PhET pada pembelajaran fisika tentang suhu dan kalor sampai akhirnya media tersebut layak untuk digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui hibah pengabdian tahun 2022, dengan nomor kontrak: 41/SPK PENGABDIAN MASYARAKAT/ 5. FMIPA /2022 sesuai dengan Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Jakarta nomor: 407/UN39/HK.02/2022.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Adiansah W Setiawan E Kodaruddin W

N and Wibowo H, 2019 Person in Environment Remaja Pada Era Revolusi Industri 4.0 *Focus J. Pekerj. Sos.*

[2] Fitriani Y dan I A A, 2019 Literasi Era Revolusi Industri 4 . 0 *Senasbasa.*

[3] Effendi D and Wahidy A, 2019 Pemanfaatan Teknologi dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21 in *Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21.*

[4] Jamun Y M, 2018 DAMPAK TEKNOLOGI TERHADAP PENDIDIKAN - PDF *J. Pendidik. dan Kebud. Missio.*

[5] Gani A A, 2016 Inovasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Potensi Alam menyikapi Era MEA 1 p. 754–767.

[6] Yanti D E B Subiki and Yushardi, 2016 Analisis Sarana Prasarana Laboratorium Fisika Dan Intensitas Kegiatan Praktikum Fisika Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Sma Negeri Di Kabupaten Jember *J. Pembelajaran Fis.*

[7] Purnawati W Maison M and Haryanto H, 2020 E-LKPD Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Sebuah Pengembangan Sumber Belajar Pembelajaran 16, 2 p. 126–133.

[8] Fithriani S Halim A and Khaldun I, 2016 PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PhET DENGAN PENDEKATAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA POKOK BAHASAN KALOR DI SMA NEGERI 12 BANDA ACEH *J. Pendidik. Sains Indones.*

[9] Masita S I Donuata P B Ete A A and Rusdin M E, 2020 Penggunaan Phet Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik *J. Penelit. Pendidik. Fis.*

[10] Setiadi R and Muflika A A, 2015

- EKSPLOKASI PEMBERDAYAAN COURSEWARE SIMULASI PhET UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA *J. Pengajaran Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam.*
- [11] Ndiokubwayo K Uwamahoro J and Ndayambaje I, 2020 Effectiveness of PhET Simulations and YouTube Videos to Improve the Learning of Optics in Rwandan Secondary Schools *African J. Res. Math. Sci. Technol. Educ.*
- [12] Bryan J A and Slough S W, 2009 Converging lens simulation design and image predictions *Phys. Educ.*
- [13] Zahro U L Serevina V and Astra M, 2017 PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING (REACT) BERBASIS KARAKTER PADA POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON *WaPFI (Wahana Pendidik. Fis.*
- [14] Sari O B mila Risdianto E and Sutarno S, 2020 Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis Poe Berbantuan Augmented Reality untuk Melatihkan Keterampilan Proses Dasar pada Konsep Fluida Statis *PENDIPA J. Sci. Educ.*
- [15] Nuritasari A L *et al.*, 2012 Pengembangan Lembar Kerja Siswa untuk Kegiatan Laboratorium Inkuiri Materi Stoikiometri *J. Innov. Sci. Educ.*
- [16] Apriyanto C Yusneli Y and Asrial A, 2019 PENGEMBANGAN E-LKPD BERPENDEKATAN SAINTIFIK LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT *J. Indones. Soc. Integr. Chem.*
- [17] Wihartanti L V and Wibawa R P, 2017 Development of e-Learning Microsoft Sway as Innovation of Local Culture-Based Learning Media *Din. Pendidik.*
- [18] Usman R K, 2020 The Use of Microsoft Sway 365 in Teaching Reading Descriptive Text: A Response to Pandemic Situation *J. English Lang. Teach. Cult. Stud.*
- [19] Branch R M, 2009 *Approach, Instructional Design: The ADDIE* **53**, 9 .
- [20] Fitriasari D N melati, 2021 Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Guided Discovery untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Terintegrasi pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA *Bioedu* **10**, 3 p. 510–522.