

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS GUIDED DISCOVERY LEARNING MENGGUNAKAN SIMULASI PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PhET) PADA MATERI LISTRIK DINAMIS

Mega Putri Rizki^{1*}, Halimatus Sakdiah², Fajrul Wahdi Ginting², Syarifah Rita Zahara², Muliani², Budi Pramana Putra Damanik³

¹Mahasiswa, ²Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Malikussaleh

³Guru SMA Negeri 1 Tenggulun

*e-mail: mega.170730053@mhs.unimal.ac.id

Abstrak: Penelitian pengembangan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET pada materi listrik dinamis ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik, validitas, kelayakan, respon peserta didik terhadap LKPD. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Subjek penelitian terdiri dari 28 peserta didik kelas XII IPA-1 sebagai kelas eksperimen dan 29 peserta didik kelas XII IPA-2 sebagai kelas kontrol. Hasil yang diperoleh: 1) LKPD dinyatakan "sangat valid" dengan persentase 92,30% dari ahli materi dan 96,11% dari ahli media; 2) LKPD "sangat layak" digunakan dengan persentase 94,62%; 3) hasil respon peserta didik "sangat baik" dengan persentase 90,12%; 4) nilai *N-Gain* yang diperoleh sebesar 0,78 di kelas eksperimen dengan kriteria "tinggi" dan 0,51 di kelas kontrol dengan kriteria "sedang". Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa LKPD valid dan layak digunakan, memperoleh respon yang sangat baik dari peserta didik, serta dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik di kelas eksperimen.

Kata kunci: LKPD, *Guided Discovery Learning*, Simulasi PhET, Listrik Dinamis, ADDIE

DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEETS (LKPD) BASED ON GUIDED DISCOVERY LEARNING USING PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PhET) SIMULATION ON DYNAMIC ELECTRICITY MATERIAL CLASS XII

Abstract: The development of student worksheets based on *Guided Discovery Learning* by PhET simulation on dynamic electricity aims to determine increase students cognitive learning outcomes, the validity, feasibility, student responses to the worksheet. This study uses research and development (R&D) with the ADDIE models (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). The subjects consisted of 28 students of XII IPA-1 as the experimental class and 29 students of XII IPA-2 as the control class. The results obtained are 1) LKPD is declared "very valid" with a 92,30% of material experts and 96,11% of media experts; 2) LKPD "very feasible" is used with a 94,62%; 3) the results of student responses are "very good" with a 90,12%; 4) the *N-Gain* value obtained is 0,78 in the experimental class with "high" criteria and 0.51 in the control class with "medium" criteria. Based on the results of the study, it can be concluded that the student worksheet is valid and feasible, obtains a very good response from students, and can improve student cognitive learning outcomes in the experimental class.

Keywords: Student Worksheets, *Guided Discovery Learning*, PhET Simulation, Dynamic Electricity, ADDIE

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan mendukung untuk terciptanya teknologi baru yang menandai adanya kemajuan zaman. Hingga kini, teknologi yang berkembang sudah masuk ke tahap digital (Lestari, 2018:95). Teknologi merupakan hasil dari pengembangan ilmu pengetahuan, yang terjadi di dunia pendidikan. Oleh karena itu, sudah selayaknya pendidikan sendiri juga harus memanfaatkan teknologi untuk membantu terlaksananya pembelajaran.

Hidayat, dkk (2019:99) menyatakan bahwa pada era revolusi industri 4.0 penggunaan teknologi pembelajaran merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh guru profesional. Penggunaan media pembelajaran yang interaktif dapat membuat peserta didik aktif dalam belajar sehingga peserta didik dapat mudah memahami materi pembelajaran, terutama pada mata pelajaran fisika. Pembelajaran fisika tidak terlepas dari melakukan percobaan atau eksperimen. Hal ini dilakukan agar peserta didik tidak hanya memahami teori saja, tetapi juga bisa mengaplikasikannya. Beberapa media pembelajaran interaktif yang dapat mendukung pembelajaran fisika salah satunya adalah simulasi *Physics Education Technology* (PhET) yang dibuat oleh *University of Colorado*. Simulasi PhET merupakan program yang dirancang untuk melakukan sebuah percobaan atau eksperimen secara digital. Fasilitas di laboratorium yang kurang memadai dapat diatasi dengan menggunakan simulasi PhET. Dengan menggunakan bantuan simulasi PhET diharapkan dapat membantu peserta didik dalam pemahaman materi yang akan diterima secara visual agar terlihat nyata dan mudah dipahami (Hidayat, Hakim, & Lia, 2019).

Seorang pendidik dapat membekali peserta didik untuk melakukan suatu percobaan melalui pengembangan LKPD (Ubaidillah, 2016:10). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan bahan ajar yang dirancang oleh pendidik sesuai dengan kondisi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. Terdapat langkah-langkah di dalam LKPD untuk memecahkan masalah yang bersifat interaktif dan kontekstual. Selain itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat juga berpengaruh dalam keberhasilan tujuan pembelajaran. Model pembelajaran *Guided Discovery Learning* adalah salah satu model pembelajaran yang dianjurkan dalam kurikulum 2013, dimana guru mendorong peserta didik untuk melakukan kegiatan eksperimen atau percobaan yang memungkinkan peserta didik dapat menemukan prinsip dan konsep pembelajarannya sendiri (Apriani, Hakim, & Sulistiawati, 2021). *Guided Discovery Learning* merupakan model pembelajaran tempat guru berperan menyatakan persoalan, kemudian membimbing peserta didik untuk menemukan penyelesaian persoalan itu dengan perintah-perintah atau lembar kerja peserta didik dan peserta didik mengikuti petunjuk dan menemukan sendiri penyelesaiannya (Harianti, 2018:84).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Tenggulun, diperoleh bahwa tidak ada fasilitas untuk melakukan percobaan di laboratorium, terutama pada laboratorium fisika. Fasilitas laboratorium yang tidak memadai dapat menghambat proses pembelajaran fisika, terutama pada materi kelistrikan. Dimana, peserta didik tidak dapat memahami komponen-komponen listrik serta rangkaian listrik. Hal ini membuat peserta didik sulit untuk mengaplikasikan materi yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga ilmu yang didapatkan tidak dapat diserap secara menyeluruh. Selain itu, penggunaan LKPD yang dibuat oleh guru hanya berupa soal-soal latihan saja, tidak berbentuk langkah-langkah untuk melakukan sebuah percobaan yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar.

LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET diharapkan mampu mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium yang ada di sekolah terutama pada materi kelistrikan dan dapat membantu peserta didik aktif dalam belajar. Alasan tersebut

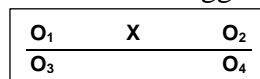
yang membuat peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET pada materi listrik dinamis.

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk menghasilkan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET yang valid, layak digunakan, dan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi listrik dinamis.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development* atau R & D) dengan model ADDIE yaitu *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tenggulun yang berada di Jl. Dusun Sumberjo-Sumber Makmur, Kecamatan Tenggulun, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh pada semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII di SMA Negeri 1 Tenggulun yang berjumlah 85 orang peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sample*. Pemilihan sampel diambil berdasarkan hasil pertimbangan dan saran dari guru fisika di SMA Negeri 1 Tenggulun bahwa peserta didik pada kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2 memperoleh hasil belajar kognitif yang rendah pada bidang studi fisika. Dengan demikian, sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas XII IPA 1 yang berjumlah 28 orang peserta didik sebagai kelas eksperimen dan XII IPA 2 yang berjumlah 29 orang peserta didik sebagai kelas kontrol. Metode yang digunakan yaitu *quasi experimental dengan the nonequivalent pretest-posttest control group design* untuk melihat peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan LKPD yang dikembangkan



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan:

- O₁ = nilai *pretest* kelas eksperimen
- O₂ = nilai *posttest* kelas eksperimen
- O₃ = nilai *pretest* kelas kontrol
- O₄ = nilai *posttest* kelas kontrol
- X = diberikan *treatment* menggunakan LKPD yang dikembangkan

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu LKPD berbasis *Guided Discovery Learning*, lembar angket validasi ahli, lembar angket kelayakan produk, soal *pretest-posttest*, dan lembar angket respon peserta didik. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan observasi, tes, dan lembar angket (validasi, uji kelayakan, dan respon peserta didik) untuk menilai produk LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* yang telah dikembangkan. Selanjutnya, teknik analisis data yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1) N-Gain

Menurut Meltzer dalam Firmansyah & Wulandari (2016: 21) untuk mengetahui peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran, dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}}$$

Keterangan:

- N-Gain = peningkatan hasil belajar
- S_{posttest} = skor *posttest*

$S_{pretest}$ = skor *pretest*

S_{maks} = skor maksimum ideal

Adapun kategori perolehan skor *N-Gain* sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Skor *N-Gain*

Batasan	Klasifikasi
$N-Gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain < 0,30$	Rendah

Sumber : Meltzer dalam (Firmansyah & Wulandari, 2016:21)

2) Analisis Hasil Validasi Ahli

Skor dari setiap pernyataan hasil validasi oleh validator dirata-ratakan dan dinyatakan dalam bentuk persentase menggunakan persamaan:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh diterprestasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Validitas Lembar Validasi

No.	Skor (%)	Kriteria Validitas
1	0-50	Tidak Valid
2	50-70	Kurang Valid
3	70-85	Valid
4	85-100	Sangat Valid

Sumber: Akbar (2013) dalam (Fatmawati, 2016:96)

3) Analisis Data Kelayakan Produk

Analisis data kelayakan produk diperoleh dari angket kelayakan produk yang diberikan kepada guru bidang studi menggunakan skala Likert. Skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan persamaan:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase (%)

$\sum x$ = jumlah jawaban responden dalam satu item

$\sum x_i$ = jumlah nilai ideal dalam item

Hasil yang diperoleh diterprestasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori Kelayakan LKPD

No.	Interval (%)	Kriteria
1	0-20	Sangat Tidak Layak
2	21-40	Kurang Layak
3	41-60	Cukup Layak
4	61-80	Layak
5	81-100	Sangat Layak

Sumber: Sudijono (2012) dalam (Asyhari & Silvia, 2016:7)

4) Analisis Data Respon Peserta Didik

Sudijono (2012) dalam Asyhari & Silvia (2016:7) mengatakan bahwa hasil dari skor penilaian menggunakan skala Likert tersebut kemudian dihitung menggunakan persamaan:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase (%)

f = frekuensi peserta didik yang menjawab

N = jumlah keseluruhan peserta didik

Tabel 4. Kategori Lembar Angket Respon Peserta Didik

No.	Interval (%)	Kriteria
1	0-20	Tidak Baik
2	21-40	Kurang Baik
3	41-60	Cukup
4	61-80	Baik
5	81-100	Sangat Baik

Sumber: Sudijono (2012) dalam (Asyhari & Silvia, 2016:7)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Adapun hasil yang diperoleh pada setiap tahapan sebagai berikut:

1. Analyze (Analisis)

Pada tahap analisis dilakukan penelitian pendahuluan yaitu observasi yang dilakukan untuk melihat permasalahan yang ada di sekolah tersebut dan kebutuhan yang diperlukan sebelum mengembangkan produk. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh data aspek kinerja, peserta didik, materi, dan tujuan pembelajaran.

1) Analisis Kinerja

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa dibutuhkan bahan ajar selain buku paket sebagai sumber belajar. Selain itu, dikarenakan keterbatasan fasilitas laboratorium di sekolah membuat guru tidak dapat membimbing peserta didik melakukan praktikum secara nyata.

2) Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran maka diperlukan suatu kegiatan yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar sehingga pembelajaran lebih bermakna.

3) Analisis Materi Pembelajaran

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung, diperoleh bahwa pada saat proses pembelajaran materi rangkaian arus searah (DC) guru tidak menggunakan bahan ajar lain selain buku pegangan peserta didik. Materi yang diambil dalam LKPD ini berdasarkan buku yang digunakan oleh guru fisika di SMA Negeri 1 Tenggulun, yaitu buku peserta didik aktif dan kreatif belajar fisika kelas XII, Grafindo Media Pratama, dan buku fisika kelas XII kelompok peminatan kurikulum 2013 (revisi), Erlangga.

4) Analisis Tujuan Pembelajaran

Penyusunan tujuan pembelajaran dilakukan dengan menentukan kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran materi rangkaian arus searah (DC).

2. Design (Perancangan)

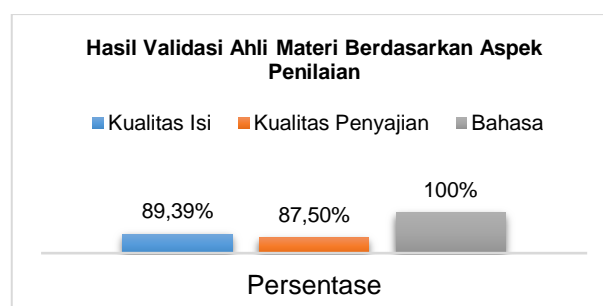
Pada tahap ini, dilakukan perancangan terhadap LKPD yang dikembangkan dengan merancang skenario, menyusun materi, dan membuat langkah-langkah kegiatan praktikum dengan menggunakan simulasi PhET. Kemudian menentukan format LKPD yang terdiri dari halaman sampul (*cover*), kata pengantar, daftar isi, pendahuluan (KI, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran), petunjuk penggunaan LKPD, pengenalan *toolbox* pada simulasi PhET, peta konsep, materi, kegiatan praktikum, latihan, daftar pustaka, dan biodata penulis. LKPD dibuat menggunakan *Microsoft Word 2013* dengan ukuran A4 (21 cm x 29,7 cm). Berikut ini adalah *design* dari LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET pada materi listrik dinamis (rangkaiannya arus searah):



Gambar 2. Tampilan *Cover* Depan dan Belakang LKPD

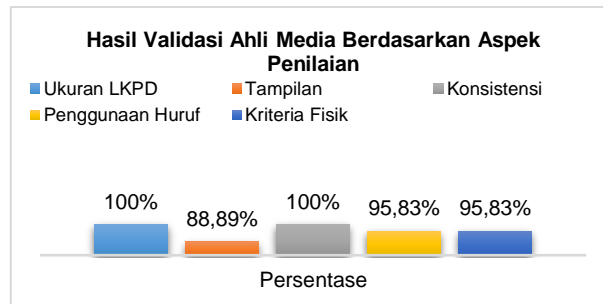
3. Develop (Pengembangan)

Produk yang telah selesai dirancang dapat langsung divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media. Validator dipersilahkan memberikan saran terhadap kualitas materi dan media yang telah dikembangkan. Hasil validasi ahli materi terhadap LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* yang telah dikembangkan, dinyatakan dengan grafik sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Hasil Validasi LKPD oleh Ahli Materi

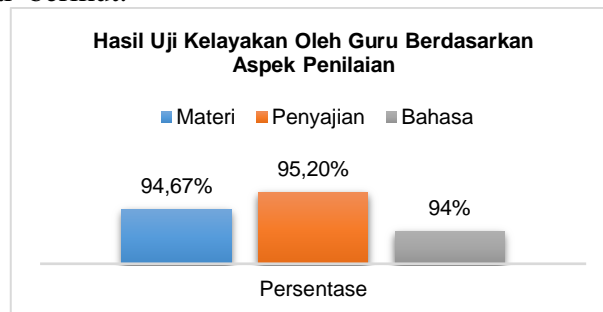
Selanjutnya, hasil validasi ahli media terhadap LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* yang telah dikembangkan, dinyatakan dengan grafik sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Hasil Validasi LKPD oleh Ahli Media

Setelah melalui tahap validasi, maka dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator ahli materi dan ahli media. Adapun bagian-bagian yang direvisi yaitu pada materi menampilkan gambar alat ukur listrik yang asli dan mengubah susunan gambar pada halaman sampul depan agar lebih menarik.

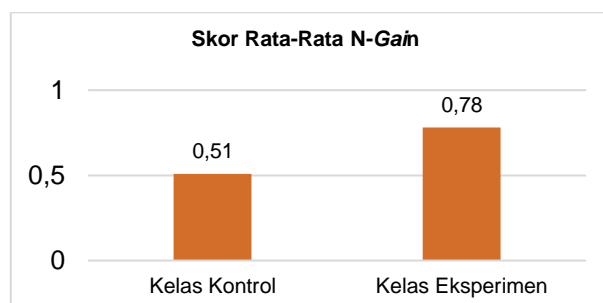
Hasil uji kelayakan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* oleh guru, dinyatakan dengan grafik sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Persentase Total Uji Kelayakan LKPD oleh Guru

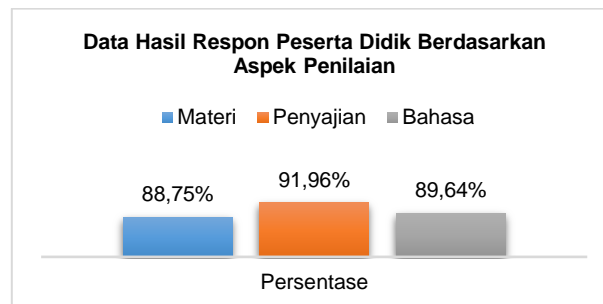
4. Implement (Implementasi)

Setelah melalui tahap validasi ahli dan uji kelayakan oleh guru, maka LKPD dapat diimplementasikan kepada peserta didik. Pada tahap implementasi dibedakan menjadi dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk melihat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan. Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik diperoleh dari hasil *pretest-posttest*. Hasil analisis uji *N-Gain* berdasarkan nilai *pretest-posttest* yang diperoleh selama pembelajaran dapat dinyatakan dengan grafik sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik Skor Rata-Rata N-Gain

Hasil respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* yang telah dikembangkan dinyatakan dengan grafik sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik Hasil Respon Peserta Didik

Berdasarkan gambar 6, diperoleh rata-rata hasil penilaian dari peserta didik pada aspek materi, penyajian, dan bahasa sebesar 90,12% dengan kategori sangat baik.

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi untuk melihat keberhasilan LKPD yang dikembangkan. Setelah melalui perbaikan berdasarkan saran oleh validator, dan guru maka didapatkan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET pada materi listrik dinamis valid dan layak digunakan.

Pembahasan

LKPD ini dibuat berdasarkan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang berpusat kepada peserta didik. LKPD ini membantu peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum menggunakan simulasi PhET dengan bimbingan guru.

Model penelitian dan pengembangan (R&D) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan ADDIE dari Robert Maribe Branch yang terdiri dari lima tahap, yaitu:

Tahap *analyze* (analisis), dilakukan kegiatan pra penelitian di SMA Negeri 1 Tenggulun untuk menganalisis permasalahan yang ada di sekolah, menganalisis kemampuan kognitif peserta didik pada materi kelistrikan, menganalisis materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, serta menganalisis tujuan pembelajaran berdasarkan KI, KD, dan indikator pembelajaran. Setelah melalui tahap analisis, maka dilanjutkan dengan merancang LKPD.

Tahap *design* (perancangan), dilakukan perancangan skenario pembelajaran dalam bentuk LKPD, menyusun materi, dan membuat langkah-langkah kegiatan praktikum sebagai evaluasi dengan menggunakan simulasi PhET. Kemudian menentukan format LKPD. Kegiatan praktikum dalam LKPD disusun berdasarkan langkah-langkah pada model pembelajaran *Guided Discovery Learning* yang ditulis menggunakan bahasa Inggris yaitu *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*. Pada langkah *stimulation*, diberikan rangsangan berupa gambar rangkaian. Kemudian, pada langkah *problem statement* berisi panduan untuk melakukan praktikum. Setelah berhasil mendapatkan data-data peserta didik dibimbing untuk mengisi tabel data pengamatan pada langkah *data collection*. Selanjutnya data tersebut dihitung pada langkah *data processing*, kemudian dibuktikan dengan konsep pada langkah *verification*, dan terakhir menuliskan kesimpulan pada langkah *generalization*. Kendala yang dihadapi selama proses perancangan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* ini yaitu kesulitan mencari referensi untuk membuat langkah-

langkah praktikum dan kesulitan mencari gambar rangkaian listrik yang sesuai untuk menstimulus peserta didik. Maka solusi yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan membaca referensi sebanyak mungkin tentang LKPD yang berbasis *Guided Discovery Learning* dan membuat gambar rangkaian listrik yang dapat menstimulus peserta didik. Setelah LKPD selesai dirancang, maka dilanjutkan dengan tahap pengembangan.

Tahap *develop* (pengembangan), LKPD yang telah selesai dirancang kemudian divalidasi oleh 3 orang validator ahli materi dengan memperoleh rata-rata skor sebesar 92,30% kategori sangat valid dan 3 orang validator ahli media dengan memperoleh rata-rata skor sebesar 96,11% kategori sangat valid, serta diuji kelayakannya oleh 5 orang guru bidang studi fisika dengan memperoleh rata-rata skor sebesar 94,62% kategori sangat layak. Setelah melalui tahap revisi, LKPD dinyatakan valid dan layak diimplementasikan kepada peserta didik.

Tahap *implement* (implementasi) dibedakan menjadi dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol yaitu kelas XII IPA 2 yang berjumlah 29 orang peserta didik, menerapkan pembelajaran secara konvensional. Sedangkan pada kelas eksperimen yaitu kelas XII IPA 1 yang berjumlah 28 orang peserta didik, menerapkan LKPD yang dikembangkan. Hal ini bertujuan untuk melihat peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik. Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik diperoleh dari hasil *pretest-posttest* yang dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. *Pretest-posttest* yang diberikan menggunakan soal-soal yang telah divalidasi oleh validator dan peserta didik memperoleh hasil valid dengan reliabilitas tinggi, dengan tingkat kesukaran yang mudah dan sedang, dan daya pembeda soal yang baik. Berdasarkan hasil analisis uji *N-Gain* diperoleh skor rata-rata pada kelas kontrol XII IPA 2 yaitu 0,51 dengan kriteria sedang, dan pada kelas eksperimen XII IPA 1 yaitu 0,78 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik yang dipengaruhi oleh LKPD yang dikembangkan. Dengan kata lain, LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik di kelas eksperimen. Kendala yang dihadapi selama proses implementasi yaitu keterbatasan komputer yang dapat digunakan untuk melakukan praktikum menggunakan simulasi PhET, sehingga peserta didik harus melaksanakan praktikum secara berkelompok. Langkah terakhir yang dilakukan pada tahap implementasi yaitu membagikan lembar berupa angket respon peserta didik. Kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data hasil respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan sehingga diperoleh persentase skor rata-rata adalah 90,12% dengan kriteria sangat baik. Semakin mendekati 100% maka respon peserta didik semakin positif terhadap pembelajaran

Setelah melalui tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan implementasi yang telah dievaluasi maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nur Apriani, Lukman Hakim, & Sulistiawati (2021) yang menyimpulkan bahwa LKPD berbasis *Guided Discovery* pada materi elastisitas bahan mendapatkan respon yang positif dari peserta didik sebesar 83% dengan kriteria sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas XI. Perbedaan dalam penelitian ini yaitu pada pemilihan materi, media yang digunakan untuk melakukan praktikum dan variabel yang diukur (Apriani et al., 2021).

PENUTUP

Hasil *pretest-posttest* menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada

materi listrik dinamis: rangkaian arus searah (DC) di kelas eksperimen XII IPA 1 memperoleh skor rata-rata *N-Gain* 0,78 dengan kriteria tinggi. Hasil validasi LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET yang dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media memperoleh skor rata-rata 92,30% dengan kriteria sangat valid dari ahli materi dan memperoleh skor rata-rata 96,11% dengan kriteria sangat valid dari ahli media. Hasil uji kelayakan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* menggunakan simulasi PhET yang dilakukan oleh 5 orang guru bidang studi fisika memperoleh skor rata-rata 94,62% dengan kriteria sangat layak. Respon peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis *Guided Discovery Learning* memperoleh skor rata-rata 90,12% dengan kriteria sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, N., Hakim, L., & Sulistiawati, S. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Guided Discovery* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Sifat Elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 55.
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13.
- Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Sma Kelas X. 4(August), 94–103.
- Firmansyah, J., & Wulandari, S. (2016). Implementasi Model Belajar Konstruktivis dalam Pembelajaran sika untuk Mengubah Miskonsepsi Ditinjau dari Penalaran Formal Peserta didik. *Serambi Akademica*, IV(1), 18–27.
- Harianti, F. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* terhadap Kemampuan Pemahaman dan Hasil Belajar Peserta didik Materi Operasi Aljabar Kelas VII SMP. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 3(1), 82. <https://doi.org/10.30651/must.v3i1.1611>
- Hidayat, R., Hakim, L., & Lia, L. (2019). Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 97. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5900>
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94–100. <https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>
- Ubaidillah, M. (2016). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis *Problem Solving* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal EduFisika*, 01(02), 9–20.