

# Pengembangan *e*-LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik

D Ariyansah<sup>1</sup>, L Hakim<sup>1</sup> dan R Sulistyowati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Palembang,  
Jl. Jend. A. Yani Lr. Gotong Royong 9/10 Palembang

<sup>1</sup>E-mail: [dediariyansa@gmail.com](mailto:dediariyansa@gmail.com)

*Received: 14 September 2021. Accepted: 24 September 2021. Published: 30 September 2021*

**Abstrak.** Pembelajaran jarak jauh (PJJ) atau daring diperlukan bahan ajar elektronik yang dapat menunjang jalannya proses pembelajaran fisika. Tujuan penelitian ini adalah bahan ajar berupa *e*-LKPD berbasis *discovery learning* praktikum fisika pada materi gerak harmonik sederhana untuk meningkatkan pemahaman konsep berbantuan aplikasi *phyphox* yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan dan keefektifan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan model ADDIE yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil data analisis menunjukkan bahwa *e*-LKPD yang dikembangkan mendapat persentase validitas sebesar 87,6% dengan kategori valid, hasil kepraktisan rata-rata 78,8% dan hasil keefektifan mendapatkan hasil rata-rata skor *N-Gain* 0,71 dengan kategori tinggi. Dengan demikian berdasarkan *e*-LKPD yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

*Kata kunci: pengembangan LKPD, phyphox, pemahaman konsep.*

**Abstract.** Distance learning (PJJ) or online requires electronic teaching materials that can support the course of the physics learning process. The purpose of this research is teaching materials in the form of *e*-LKPD based on discovery learning physics practicum on simple harmonic motion material to improve understanding of concepts assisted by appropriate *phyphox* applications based on validity, practicality and effectiveness. This research is a research and development (Research and Development) with the ADDIE model development model, namely *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. The results of the data analysis show that the developed *e*-LKPD has a validity percentage of 87.6% with a valid category, an average practicality result of 78.8% and the effectiveness results get an average *N-Gain* score of 0.71 with a high category. Thus, based on the developed *e*-LKPD, it is feasible to use it in the physics learning process.

*Keywords: LKPD development, phyphox, concept understanding.*

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran merupakan interaksi antara pendidik, peserta didik dan sumber belajar di dalam suatu lingkungan belajar [1], [2] dan peserta didik dituntut untuk lebih aktif dalam pembelajaran sehingga menjadikan peserta didik sebagai pusat dari kegiatan belajar. Pembelajaran pada abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai keterampilan antara lain keterampilan berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah dan literasi sains. Oleh karena itu pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan pemanfaatan teknologi peserta didik.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah menyebabkan terjadinya perubahan dalam segala aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Kehadiran TIK dalam dunia pendidikan memungkinkan terjadinya proses komunikasi yang bersifat global dari dan ke seluruh penjuru dunia sehingga batas wilayah suatu negara dan memungkinkan pelaksanaan pembelajaran jarak jauh atau

yang disebut dengan pembelajaran daring. Melalui pemanfaatan teknologi siapa saja dapat memperoleh layanan pendidikan dan institusi dimana saja dan kapan saja. Secara khusus pemanfaatan TIK dalam pembelajaran dipercaya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memperluas akses terhadap sumber-sumber belajar. menjawab tuntutan “ICT literate” (melek terhadap teknologi informasi dan komunikasi). Pembelajaran fisika merupakan salah satu subsistem yang tidak luput dari arus perubahan yang disebabkan dengan kehadiran TIK yang sangat instruktif. Dengan segala atributnya TIK menjadi hal yang tidak dapat dihindarkan lagi dalam sistem pembelajaran sekarang ini. Berbagai kemungkinan ditawarkan oleh TIK untuk meningkatkan pembelajaran fisika. Diantaranya yaitu: 1) peningkatan dan pengembangan kemampuan profesional pendidik, (2) sebagai sumber belajar dalam pembelajaran, (3) sebagai alat bantu dan interaksi dalam kegiatan pembelajaran [3].

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi menjadi sebuah cara yang efektif dan efisien dalam menyampaikan informasi. Teknologi informasi memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Khususnya dalam kegiatan pembelajaran fisika. Penggunaan teknologi dan informasi (TIK) dalam pembelajaran memberikan banyak manfaat baik peserta didik maupun pendidik itu sendiri. Pembelajaran menggunakan TIK akan meningkatkan inovasi, kreativitas, dan kemandirian peserta didik sehingga dapat mengembangkan semua potensi yang dimiliki oleh peserta didik. Selain itu, pembelajaran menggunakan TIK akan menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar karena bahan ajar yang digunakan lebih bervariasi [4]. Dalam pembelajaran ilmu fisika sebagian besar memerlukan media peraga atau alat penunjang untuk memudahkan pemahaman materi yang diajarkan terutama untuk materi yang berhubungan dengan fenomena-fenomena alam. Di satu sisi, eksperimen merupakan salah satu metode yang biasa digunakan untuk memudahkan pemahaman, tetapi dalam kenyataannya metode ini terdapat beberapa kendala diantaranya keterbatasan waktu yang tersedia, peralatan yang kurang memadai serta kurang responnya peserta didik terhadap apa yang sedang dihadapi. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan TIK sebagai media pembelajaran dalam bentuk media virtual atau multimedia interaktif. Dimana dengan media virtual ini peserta didik bisa melakukan eksperimen untuk membuktikan suatu teori dengan mudah, jelas, dan tepat. Penggunaan multimedia merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggambarkan fenomena-fenomena fisika secara jelas atau secara visual sehingga mudah untuk diamati dan dipahami. Berbagai keterbatasan dan kesulitan dalam pembelajaran dapat diatasi dengan menggunakan multimedia. Pada penggunaan multimedia Pesona Fisika, juga dapat dilakukan praktikum secara virtual

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru fisika SMA Gajah Mada 3 Palembang didapatkan bahwa kegiatan pembelajaran di sekolah saat ini masih dilakukan secara daring hal ini dikarenakan belum adanya kebijakan dari pemerintah untuk dilakukannya pembelajaran secara tatap muka atau langsung. Belum adanya panduan praktikum dan Bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru saat kegiatan mengajar yaitu buku paket yang dipinjam dari perpustakaan sekolah. Diketahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan guru masih kurang, karena kurangnya bahan ajar yang digunakan untuk membuat suasana pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga peserta didik menjadi kurang aktif dalam kegiatan belajar.

Salah satu cara yang dapat dilakukan supaya proses pembelajaran fisika menjadi lebih menarik adalah dengan adanya pengembangan perangkat pembelajaran dari peserta didik. dalam hal ini pengembangan perangkat pembelajaran yang berorientasi dengan model *discovery learning*. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar baik secara individual maupun berkelompok dapat membangun sendiri pengetahuan mereka dengan berbagai sumber belajar [5] Keunggulan dari penggunaan LKPD bagi pendidik yaitu bisa membantu dalam proses kegiatan pembelajaran. Selain itu, dengan mengerjakan LKPD diharapkan siswa dapat belajar secara mandiri dan dapat memahami konsep materi yang sedang diajarkan. Hal ini sejalan dengan [6] kegunaan dari LKPD yaitu dapat membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar dalam rangka menguasai suatu pemahaman, keterampilan, dan sikap.

LKPD berbasis *discovery learning* dapat mengarahkan peserta didik dalam menemukan konsep dan mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri karena menyajikan pertanyaan yang sudah terstruktur sehingga peserta didik dapat melakukan pembelajaran secara langsung dan bermakna. Penggunaan LKPD diharapkan dapat membantu guru dalam menyampaikan serta meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi yang diajarkan, khususnya dalam pelajaran fisika. Menurut [7] LKPD berbasis *discovery learning* dianggap mampu digunakan sebagai bahan pelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika yang dipelajari.

Menurut [8] pemahaman konsep yaitu kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat, mencakup kemampuan untuk menangkap makna dari arti bahan yang dipelajari, dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan, atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain.

LKPD yang secara umum sering digunakan saat proses pembelajaran di sekolah adalah berbentuk media cetak yaitu lembaran lembaran kertas yang berisi materi tugas yang harus dikerjakan siswa. Melihat keadaan saat ini di tengah Pandemi *COVID-19* seluruh aktivitas dibatasi, termasuk kegiatan pembelajaran di sekolah. Sekolah mulai menerapkan kegiatan belajar berbasis digital guna memutus penyebaran *covid-19* ini. hal ini sejalan dengan Widjajanti dalam [9]. LKPD yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi pembelajaran yang dihadapi. oleh karena itu, dibutuhkan LKPD yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran dalam bentuk LKPD elektronik (*e-LKPD*) serta memanfaatkan teknologi *smartphone* khususnya sebagai alat bantu dalam kegiatan praktikum fisika.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki dampak sangat besar terhadap berbagai bidang kehidupan manusia. Pendidikan sebagai salah satu bagian penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut, di sisi lain pendidikan agar dapat mencapai tujuan secara efektif dan efisien juga perlu memanfaatkan kemajuan dari ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut salah satunya yaitu dengan memanfaatkan *smartphone* sebagai alat bantu praktikum fisika[10]

*Phyphox* merupakan aplikasi yang dapat digunakan sebagai alat bantu eksperimen fisika yaitu dengan memanfaatkan sensor yang ada pada *smartphone*, salah satunya salah satunya sensor *accelerometer* yaitu sensor getaran bisa digunakan untuk praktikum pendulum sederhana. Aplikasi *phyphox* adalah aplikasi yang dirancang khusus untuk digunakan sebagai perangkat eksperimen dalam pelajaran fisika[10].

Berdasarkan uraian latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang "***Pengembangan e-LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik***" *e-LKPD* adalah lembar kerja yang dimuat dalam bentuk elektronik yang isinya berupa audio, audio visual ataupun berupa media interaktif. *e-LKPD* akan dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*.

## 2. Metode

### 2.1. Model Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk. Metode penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan *ADDIE* yaitu analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*) [11].

### 2.2. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini yaitu kelas X MIPA di SMA Gajah Mada 3 Palembang yang berjumlah 30 orang dan 3 orang ahli sebagai validator.

### 2.3. Instrumen Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

#### 2.3.1. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kepraktisan *e-LKPD*.

### 2.3.2. Walkthrough

Teknik pengumpulan data yang berbentuk lembar validasi yang melibatkan validator untuk mengevaluasi kelayakan e-LKPD.

### 2.3.3. Tes

Tes dilakukan dengan soal pilihan ganda untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik.

## 2.4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

### 2.4.1. Analisis data walkthrough

Lembar validasi yang dinilai oleh validator menggunakan skala likert 1-5 sebagai berikut

**Tabel 1. Kategori nilai validasi**

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Sedang
2	Cukup
1	Buruk Sekali

Sumber : modifikasi dari (Julyal, Gusmaweti, & Azrita)

Selanjutnya dianalisis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{nilai validitas} = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai rata persentase yang diperoleh diinterpretasikan dalam kriteria kelayakan yang sesuai dengan tabel di bawah ini.

**Tabel 2. Interpretasi aspek validasi.**

Skor	Kriteria
90%-100%	Sangat Valid
80%-89%	Valid
60%-79%	Cukup Valid
0%-59%	Tidak Valid

Sumber : modifikasi dari (Julyal, Gusmaweti, & Azrita)

### 2.4.2. Analisis data angket

Angket peserta didik diisi menggunakan skala likert 1-5. Dan kemudian dianalisis menggunakan persamaan

$$\text{nilai praktikalitas} = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai rata-rata yang diperoleh diinterpretasikan dalam kriteria kepraktisan sesuai dengan tabel dibawah ini.

**Tabel 3. Interpretasi aspek kepraktisan.**

Skor	Kriteria
86%-100%	Sangat Praktis
76%-85%	Praktis
60%-75%	Cukup Praktis
55%-59%	Kurang Praktis
54%	Kurang Praktis Sekali

Sumber : modifikasi dari (Julyal, Gusmaweti, & Azrita)

#### 2.4.3. Analisis data tes

Tes dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) melakukan pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Dihitung menggunakan persamaan *N-gain* [12] sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Selanjutnya nilai *N-gain* diinterpretasikan dalam kriteria tingkat *N-gain* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4. Kriteria *N-gain*.**

<i>N-gain</i>	Kategori
$N-gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 < N-gain < 0,7$	Sedang
$N-gain < 0,3$	Rendah

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil analisis kebutuhan

Salah satu rasional pengembangan kurikulum 2013 yaitu penyempurnaan pola pikir. yang dikembangkan dalam penyempurnaan pola pikir diantaranya. (1) pembelajaran yang awalnya berpusat pada guru diubah menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik. (2) pembelajaran yang awalnya bersifat satu arah ( interaksi guru-peserta didik) di ubah menjadi pembelajaran interaktif (interaksi guru-peserta didik- masyarakat-lingkungan alam, sumber/media lainnya). Berdasarkan analisis yang kebutuhan yang telah dilakukan peneliti bermaksud mengembangkan bahan ajar elektronik (*e-LKPD*) yang dapat digunakan dalam pembelajaran daring dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini yaitu *smartphone* dalam kegiatan praktikum.






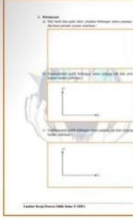
#### 3.2 Hasil tahapan desain

Adapun yang dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan penyusunan komponen LKPD, materi serta media yang akan digunakan.

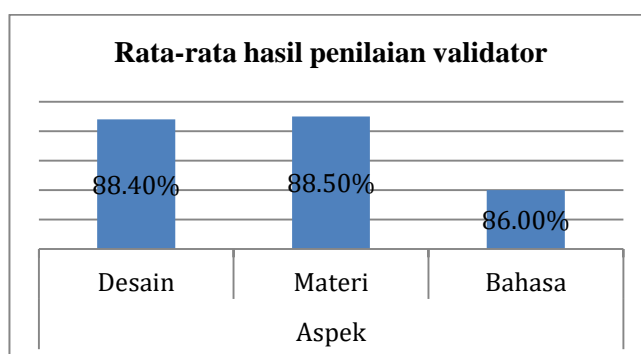
#### 3.3 Hasil tahapan pengembangan

Pada tahap ini mendesain dan membuat draf *e-LKPD* dengan bantuan *software PDF Flip Profesional* dan dihasilkan draf *prototype 1*. *Prototype 1* yang telah dikembangkan kemudian ditelaah oleh dosen pembimbing untuk diberikan masukan dan komentar demi penyempurnaan *e-LKPD* yang dikembangkan. Selanjutnya dilakukan revisi oleh peneliti sehingga menghasilkan *prototype 2*.

**Tabel 5. Tampilan LKPD yang dikembangkan**

Komponen draf	Tampilan yang dikembangkan
Cover	
Kompetensi Dasar	
Materi	
Vidio	
Lembar Praktikum	
Pertanyaan	

Selanjutnya hasil revisi *prototype 2* sesuai dengan saran dan masukan oleh dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh 2 dosen ahli dan 1 guru mata pelajaran fisika tingkat SMA untuk mengetahui tingkat kelayakan *e-LKPD* yang telah dikembangkan. Ketiga validator tersebut memberikan penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan. Produk ini dinilai dari tiga aspek yaitu aspek bahasa, aspek materi dan aspek desain pembelajaran.

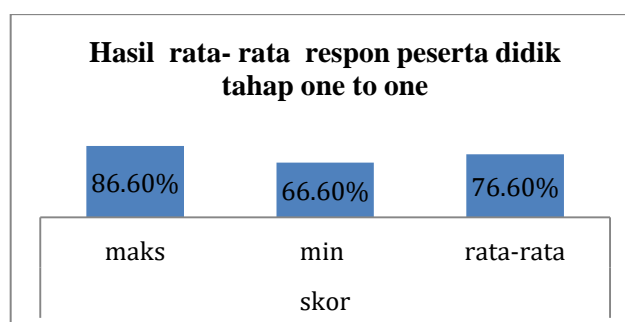


**Gambar 1.** Grafik hasil rekapitulasi penilaian ketiga validator.

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat hasil rata-rata penilaian ketiga validator 87,6% yaitu untuk aspek materi 88,5%, aspek bahasa 86%, dan aspek desain 88,4%. Artinya e-LKPD yang telah dinilai oleh validator dinyatakan memenuhi kategori layak. Sejalan dengan [11] apabila aspek-aspek tersebut mendapatkan penilaian dengan persentase  $\geq 61\%$  sesuai dengan skala *likert* maka dinyatakan layak. Selain memberikan penilaian validator juga memberikan saran masukan terhadap e-LKPD. Selanjutnya dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukkan validator dan menghasilkan *prototipe 3*. Hasil *prototipe 3* masuk ke tahap *one to one* yang dilakukan dengan tiga orang peserta didik.

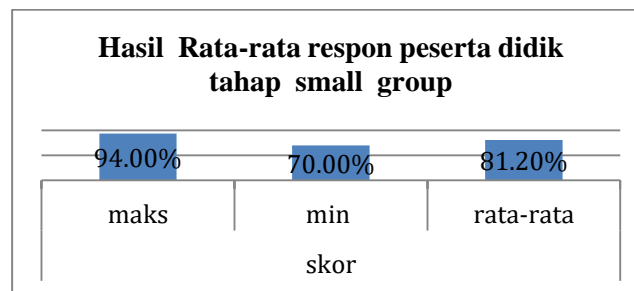
### 3.4 Tahap implementasi

Pada tahap ini hasil dari *prototipe 3* diujicobakan ke dalam uji perorangan yaitu dengan 3 orang peserta didik dan uji kelompok kecil dengan 10 orang peserta didik untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk yang dikembangkan.



**Gambar 2.** Grafik hasil rata-rata respon peserta didik tahap *one to one*.

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat hasil rata-rata respon peserta didik pada tahap *one to one* yaitu 76,6% . Artinya e-LKPD yang telah dikembangkan memenuhi kriteria praktis. Penelitian yang lain menggunakan tahap *one to one* dilakukan [13] rata-rata tanggapan peserta didik terhadap LKPD berbasis *guided discovery* dengan kategori sangat praktis. Selanjutnya setelah diuji coba tahap *one to one* dilanjutkan dengan uji coba *small group* yang dilakukan dengan sepuluh orang peserta didik



**Gambar 3.** Grafik hasil rata-rata respon peserta didik tahap *small group*

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata peserta didik diberikan angket respon pada tahap *small group* yaitu 81,2%. artinya e-LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis. Penelitian lain yang menggunakan tahap *small group* adalah [13] dengan rata-rata tanggapan peserta didik 83,2% yang dikategorikan sangat praktis. Setelah melalui tahap *expert review*, tahap *one to one* dan tahap *small group* e-LKPD dinyatakan valid dan praktis. Selanjutnya e-LKPD masuk ke tahap *field test*.

### 3.5 Tahap evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan (*field test*) untuk mengetahui efektifitas e-LKPD yang telah dikembangkan terhadap pemahaman konsep peserta didik

**Tabel 4.** Hasil standar *N-gain* peningkatan pemahaman konsep

<i>N-gain</i>	Jumlah Siswa	%	Kategori
$N-gain > 0,7$	17	56,6%	Tinggi
$0,3 < N-gain < 0,7$	13	43,3%	Sedang
$N-gain < 0,3$	-	-	Rendah
Jumlah siswa	30 orang		

Tahap *field test* dilakukan secara daring dengan menggunakan *google form* untuk mengukur pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-LKPD praktikum fisika berbasis *discovery learning* pada materi gerak harmonik sederhana berbantuan aplikasi *phyphox*. Tahap *field test* ini dilakukan pada 30 orang peserta didik dengan cara memberikan soal sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan e-LKPD yang dikembangkan. Berdasarkan grafik tabel diatas dari 30 peserta didik tersebut diperoleh rata-rata skor *pretest* 56,6. Setelah melakukan *pretest* peneliti melakukan pembelajaran menggunakan e-LKPD yang telah dikembangkan dan memanfaatkan *smartphone* sebagai alat bantu dalam kegiatan praktikum yaitu dengan menggunakan aplikasi *phyphox*. Didapatkan hasil rata-rata skor *posttest* 85. Dilihat dari nilai tersebut diketahui bahwa nilai peserta didik mengalami peningkatan sebesar 29 pada saat pembelajaran menggunakan menggunakan e-LKPD berbasis *discovery learning*.

Penelitian ini didukung oleh [13] hasil penelitiannya menunjukkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik mengalami peningkatan saat belajar menggunakan LKPD berbasis *guided discovery* yang mana nilai yang di dapat meningkat sebesar 17 angka dari nilai yang didapat pada tes sebelumnya (*pretest*). Selain itu, penelitian menurut [14] juga menunjukkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik diperoleh *N-gain* dengan kategori sedang. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil pemahaman konsep siswa setelah menggunakan e-LKPD berbasis *discovery learning* pada materi gerak harmonik sederhana berbantuan aplikasi *phyphox* mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan e-LKPD yang dikembangkan meningkat.



#### 4. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan suatu produk bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *discovery learning* pada materi gerak harmonik sederhana berbantuan aplikasi *phyphox*. maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan penilaian para ahli dengan rata-rata 88%. Rata-rata tersebut diperoleh dari nilai 86% aspek materi, 88,5% aspek bahasa, dan 88,4% aspek materi.
2. e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan nilai rata-rata kepraktisan 78,9%. Nilai tersebut diperoleh dari hasil penelitian *one to one* sebesar 76,6% kategori praktis dan 81,2% kategori praktis dari penilaian *small group*.
3. keefektifan e-LKPD diperoleh dari nilai *N-gain* peserta didik yang menggunakan e-LKPD sebesar 0,71 dengan kriteria tinggi

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya ucapkan kepada semua yang terlibat dalam penyusunan jurnal ini, sehingga jurnal selesai dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- [1] Fathurrohman M 2015 *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (Yogyakarta: Ar\_Ruzz Media)
- [2] Oktaviani W, Gunawan dan Sutrio 2017 *Jurnal Pendidikan Fisika dan teknologi* **3** 1 p 1–7
- [3] Sardianto M S 2012 *Pros. Semin. Nas. Fis.* **1** p 13–20
- [4] Mardiansyah Y, Asrizal dan Yulkifli 2013 *Pillar Phys. Educ.* **1** 1 p. 30–38
- [5] M T P Nua N 2018 *Jiurnal Nalar Pendidik* **6** 2 p 95–104
- [6] Putri R A, Damris dan Marzal J 2018 *Jurnal Mathematic Pedagogic* **3** 1 p 31–40
- [7] Wiganingrum T, Serevina V dan Budi A S 2019 *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* vol. **8**
- [8] Muzana S R dan D Astuti 2017 *Prosiding Semdi Unaya* **1** 1 p 409–417
- [9] B Saryantono dan H Noviyana 2017 *J. Pengabd. dan Pemberdaya Masy.* **2** 2 p 25–27
- [10] Nurfadilah, Ishafit, Herawati R dan Nurulia E 2019 *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika* **10** 2 p 101–107
- [11] Sugiyono 2019 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta)
- [12] Wati M, Hartini S, Hikmah N dan Mahtari S 2018 *J. Phys. Conf. Ser* **997** 012044
- [13] Apriani N, Hakim L dan Sulistiawati 2021 *Jurnal Pendidikan Fisika* **9** 1 p 55–65
- [14] Rosdianto H, Murdani E dan Hendra 2017 *Jurnal Pendidikan Fisika* **6** 1 p 55–58