

## **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Liveworksheets* pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI SMA**

Megawati Aries<sup>1)</sup>, Theo Jhoni Hartanto<sup>2)</sup>, Muhammad Nawir<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas FKIP, Universitas Palangka Raya

E-mail: [megawatiaries0111@gmail.com](mailto:megawatiaries0111@gmail.com)

**Abstrak** – Pembelajaran daring memiliki karakteristik yang berbeda dengan pembelajaran tatap muka. Oleh karena itu, para pendidik fisika perlu merancang perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi kelas XI SMA. Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE memiliki lima tahapan yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Tahap implementasi dan evaluasi pada penelitian ini tidak dilakukan. Sasaran produk pada penelitian ini adalah seluruh guru fisika SMA Negeri 4 Palangka Raya. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah menggunakan penilaian validasi isi dan validasi guru. Hasil analisis penilaian validasi isi untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pertemuan 1-3 menunjukkan persentase rata-rata 70% dengan kriteria penilaian adalah cukup baik sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Hasil analisis penilaian validasi guru untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pertemuan 1-3 menunjukkan persentase rata-rata 88% dengan kriteria penilaian adalah baik sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil yang diperoleh, perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid untuk digunakan oleh guru untuk mengajarkan materi gelombang bunyi di SMA.

**Kata kunci:** Lembar Kerja Peserta Didik, Pengembangan Model ADDIE, *Liveworksheets*, Gelombang Bunyi.

**Abstract** – *Online learning has different characteristics from face-to-face learning. Therefore, physics educators need to design learning tools that match the expected learning characteristics. This study aims to develop liveworksheets-based student worksheets on sound wave material for class XI of high school. The type of research is development research with the ADDIE development model. The ADDIE model has five stages, namely the analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The implementation and evaluation stages of this study were not carried out. The product targets in this study were all physics teachers at SMA Negeri 4 Palangka Raya. Content validation assessment and teacher validation were used to collect data. The results of the content validation assessment analysis for student worksheets based on live worksheets from meetings 1–3 show an average percentage of 70% with the assessment criteria being good enough so that they can be used in learning. The results of the teacher validation assessment analysis for student worksheets based on live worksheet meetings 1-3 show that the assessment criteria are good enough to be used in learning for an average of 88% of the students. Based on the results obtained, the learning tools developed are valid for use by teachers to teach sound wave material in high school*

**Keywords:** *Student Worksheets, ADDIE Model Development, Liveworksheets, Sound Waves.*

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah usaha sadar, terencana, dan diupayakan untuk memungkinkan siswa secara aktif mengembangkan potensi diri baik fisik maupun non fisik (Supriadie dan Darmawan, 2012). Supriadie dan Darmawan (2012) menyatakan pembelajaran sebagaimana yang dicantumkan dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 adalah proses interaksi antara peserta didik dan pendidik yang mengarahkan peserta didik dengan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Hamiyah dan Muhammad (2014) menyatakan bahwa belajar mengajar merupakan suatu proses interaksi antara guru dan siswa untuk mentransferkan pengetahuan nilai-nilai dan sikap dalam kegiatan belajar di kelas. Interaksi pembelajaran selain di kelas juga dilakukan secara jarak jauh.

Perkembangan teknologi dari tahun ke tahun semakin meningkat. Penggunaan teknologi dalam pendidikan salah satunya komputer sangat dibutuhkan oleh pendidik dan peserta didik dalam menunjang pembelajaran. Pendidik dalam menjalankan pendidikan dituntut sebagai

fasilitator dalam pembelajaran terutama dalam pelajaran IPA Fisika. Kaniawati (2017) menyatakan fisika sebagai mata pelajaran di sekolah merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dapat menjelaskan berbagai fenomena alam yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Materi-materi yang dipelajari di fisika sangat berhubungan erat dengan apa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada guru dan siswa, terungkap bahwa pelajaran fisika adalah materi yang rumit, salah satunya materi bunyi yang memerlukan pemahaman yang lebih baik karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Materi bunyi memerlukan bahan ajar yang dapat memvisualisasikan konsep bunyi dalam proses belajar mengajar. Bahan ajar yang diperlukan dapat digunakan pada pembelajaran luring maupun daring, sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi. Bahan ajar dalam bentuk digital jarang digunakan pada pembelajaran. Pembelajaran yang dilakukan selama pandemi ini adalah pembelajaran dengan memanfaatkan beberapa aplikasi untuk berinteraksi dengan siswa. Salah satu solusi yang dimanfaatkan guru di SMAN-4 Palangka Raya dalam pembelajaran daring yaitu dengan membuat kelas maya dengan *google classroom* serta menggunakan aplikasi *video conference* untuk menjelaskan materi.

Usaha yang dapat dilakukan dalam pembelajaran fisika adalah dengan mengoptimalkan penggunaan bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam proses belajar mengajar di kelas (Rukmana, Hatika dan Sohibun, 2016). Bahan ajar berisi informasi pembelajaran baik dalam bentuk cetak maupun elektronik yang digunakan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran (Cahyadi, 2019). Bentuk bahan ajar antara lain berupa buku pelajaran, modul, lembar kerja peserta didik, maket dan sebagainya.

Bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran adalah lembar kerja peserta didik. Hasil penelitian Sukowati (2017) menyatakan bahwa lembar kerja peserta didik adalah bahan ajar cetak berupa lembaran yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik dan mengacu pada pencapaian kompetensi dasar. Lembar kerja peserta didik dalam pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi peserta didik. Hasil Penelitian Masyithah (2020) menyatakan bahwa lembar kerja peserta didik adalah media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik maupun pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Lembar kerja peserta didik selain dalam bentuk cetak juga terdapat dalam bentuk digital. Lembar kerja peserta didik digital dapat digunakan pendidik dan peserta didik selama pembelajaran. Lembar kerja peserta didik digital dapat memvisualisasikan konsep fisika agar mudah dipahami dan dapat digunakan secara mandiri. Lembar kerja peserta didik digital dapat menjadi solusi untuk materi yang visualisasinya dapat ditampilkan secara digital, contohnya materi bunyi. Berdasarkan uraian di atas, peneliti mencoba memberikan alternative dengan mengembangkan lembar kerja peserta didik

berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi kelas XI.

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi dikatakan valid apabila memenuhi kriteria validasi ahli dan validasi guru fisika berada pada kategori baik. Berdasarkan uraian diatas maka tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) Mendeskripsikan hasil validitas lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi; (2) Mendeskripsikan hasil validasi guru fisika terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Penelitian ini mengadaptasi tahapan pengembangan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE yang terdiri dari *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Perdana, Siswoyo dan Sunaryo, 2017). Penelitian ini hanya dilakukan dari tahap analisis sampai pada tahap pengembangan. Tahap implementasi dan evaluasi tidak dilakukan. Penelitian ini berusaha untuk menghasilkan dan mengembangkan produk berupa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi kelas XI SMA Negeri 4 Palangka Raya.

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* yang dikembangkan, divalidasi oleh validasi ahli yaitu 2 dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Palangka Raya, dan seluruh guru fisika di SMA Negeri 4 Palangka Raya yang berjumlah 4 orang. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi dua jenis instrumen, yaitu validitas isi lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* dan validasi guru fisika terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets*. Instrumen tersebut digunakan untuk mendeskripsikan hasil validitas isi dan validasi guru terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets*. Aspek penilaian pada instrumen validasi ahli dan validasi guru fisika terdiri dari aspek tampilan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets*, aspek kegunaan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets*, aspek RPP sebagai pendukung lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets*, dan aspek kebahasaan dalam lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets*. Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi teknik analisis data validasi ahli dan validasi guru fisika.

Analisis data berdasarkan instrumen uji validasi ahli dilakukan untuk menilai sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai bahan pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan angka antara 1 (tidak relevan) sampai dengan 4 (sangat relevan) (Azwar, 2012).

**Tabel 1** Kriteria Penilaian

Angka Penilaian (Ratings Scale)	Kategori
1	Tidak Relevan
2	Kurang Relevan
3	Relevan
4	Sangat Relevan

Penilaian lembar kerja peserta didik menggunakan analisis kevalidan Aiken's. Statistik Aiken's  $V$  dirumuskan sebagai berikut (Azwar, 2012).

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:  $V$  = Koefisien validitas isi atau validasi guru;  $s = r - l_o$ ;  $l_o$  = Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini = 1);  $c$  = Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 4);  $r$  = Angka yang diberikan oleh seorang penilai;  $n$  = Jumlah validator.

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* oleh ahli dikatakan valid secara konten/isi jika nilai  $V \geq 0,6$ . Selanjutnya untuk mendapatkan persentase validitas isi yang valid secara konten/isi menggunakan rumus berikut :

$$\% = \frac{\text{Jumlah Butir yang Valid}}{\text{Jumlah Seluruh Butir}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Setelah memperoleh nilai persentase tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria penilaian kevalidan sebagai berikut (Usada, dkk, 2022).

**Tabel 2** Kriteria Penilaian Kevalidan

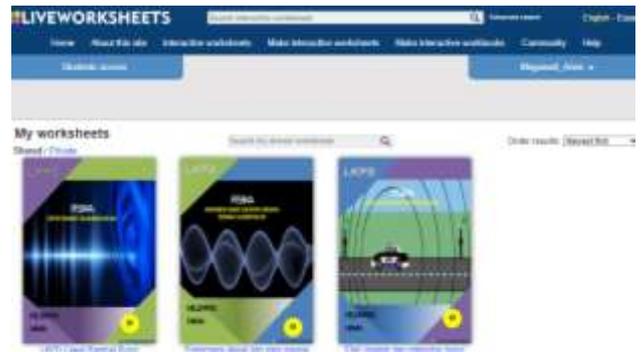
Rentang Nilai	Kategori
90% - 100%	Sangat Baik
80% - 89%	Baik
65% - 79%	Cukup Baik
55% - 64%	Kurang Baik
$\leq 54\%$	Tidak baik

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* yang dikembangkan dikatakan valid digunakan sebagai bahan ajar apabila rata-rata skor penilaiannya minimal berada dalam kategori baik atau sangat baik berada pada rentang 80% sampai 100%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Liveworksheets*

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* dibuat melalui website yang dapat dikunjungi pada laman [www.liveworksheets.com](http://www.liveworksheets.com)



**Gambar 1** Desain Lembar Kerja peserta Didik Berbasis Liveworksheets pada Materi Gelombang Bunyi

*Liveworksheet* dalam penelitian ini digunakan sebagai pembuatan lembar kerja peserta didik. Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dibagi menjadi 3 pertemuan, yaitu pertemuan 1 membahas cepat rambat bunyi, pertemuan 2 membahas efek Doppler dan intensitas bunyi, dan pertemuan 3 membahas dawai dan pipa organa sebagai sumber bunyi. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada penelitian ini dirancang sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* dibuat dengan format umum, yaitu sampul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, alat dan bahan, kegiatan pembelajaran, dan kesimpulan.

*Validitas Isi Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Liveworksheets*

Hasil pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* divalidasi oleh dua validator ahli yaitu dua dosen program studi Pendidikan Fisika Universitas Palangka Raya. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* yang divalidasi oleh ahli adalah sebanyak 3 buah beserta rencana pelaksanaan pembelajaran menggunakan instrument lembar validasi berisi empat aspek penilaian, yaitu tampilan, kegunaan, RPP, dan kebahasaan yang berjumlah 18 butir penilaian. Hasil perhitungan data validasi isi disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Hasil Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Ke-1

No	Aspek yang dinilai	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	0,62	Valid
2	Kegunaan	0,58	Tidak Valid
3	RPP	0,6	Tidak Valid
4	Kebahasaan	0,66	Valid
<b>Rata-rata</b>		<b>0,61</b>	<b>valid</b>

**Tabel 4.** Hasil Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Ke-2

No	Aspek yang dinilai	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	0,62	Valid
2	Kegunaan	0,58	Tidak Valid
3	RPP	0,55	Tidak Valid
4	Kebahasaan	0,66	Valid
<b>Rata-rata</b>		<b>0,58</b>	<b>Tidak valid</b>

**Tabel 5** Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik Ke-3

No	Aspek yang dinilai	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	0,62	Valid
2	Kegunaan	0,58	Tidak Valid
3	RPP	0,6	Tidak Valid
4	Kebahasaan	0,66	Valid
	<b>Rata-rata</b>	<b>0,61</b>	<b>valid</b>

Berdasarkan validasi dari para ahli, menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-1 termasuk dalam kategori valid dengan perolehan nilai V rata-rata 0,61. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-2 termasuk dalam kategori tidak valid dengan perolehan nilai V rata-rata 0,58. Dan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-3 termasuk dalam kategori valid dengan perolehan nilai V rata-rata 0,61. Berdasarkan hasil validasi para ahli menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 dan ke-3 valid secara konten dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Sedangkan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-2 tidak valid secara konten sehingga harus dilakukan revisi sebelum digunakan sebagai media pembelajaran. Adapun persentase butir yang valid untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 sampai 3 memperoleh nilai persentase masing-masing sebesar 70% dengan kriteria penilaian cukup baik.

**Tabel 6** Hasil Persentase Rata-rata Validasi Ahli

LKPD	Persentase (%)	Kategori
1	70	Cukup Baik
2	70	Cukup Baik
3	70	Cukup Baik
<b>Jumlah</b>	<b>210</b>	
<b>% Rata-rata</b>	<b>70%</b>	<b>Cukup Baik</b>

#### Validasi Guru Fisika Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Liveworksheets*

Hasil pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* dinilai oleh seluruh guru fisika di SMA Negeri 4 Palangka Raya yang berjumlah 4 orang. Guru fisika memberikan validasi lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* sebanyak 3 buah beserta rencana pelaksanaan pembelajaran menggunakan instrumen lembar validasi guru fisika. Instrumen lembar validasi berisi empat aspek penilaian, yaitu tampilan, kegunaan, RPP, dan kebahasaan yang berjumlah 18 butir penilaian. Hasil perhitungan data validasi isi disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 7.** Hasil Validasi Guru Fisika Terhadap LKPD Ke-1

No	Aspek yang dinilai	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	0,74	Valid
2	Kegunaan	0,83	Valid
3	RPP	0,65	Valid
4	Kebahasaan	0,85	Valid
	<b>Rata-rata</b>	<b>0,76</b>	<b>Valid</b>

**Tabel 8** Hasil Validasi Guru Fisika Terhadap LKPD Ke-2

No	Aspek yang dinilai	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	0,82	Valid
2	Kegunaan	0,78	Valid
3	RPP	0,68	Valid
4	Kebahasaan	0,91	Valid
	<b>Rata-rata</b>	<b>0,79</b>	<b>Valid</b>

**Tabel 9** Hasil Validasi Guru Fisika Terhadap LKPD Ke-3

No	Aspek yang dinilai	Nilai	Kriteria
1	Tampilan	0,72	Valid
2	Kegunaan	0,75	Valid
3	RPP	0,64	Valid
4	Kebahasaan	1	Valid
	<b>Rata-rata</b>	<b>0,77</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan validasi dari para guru, menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-1 termasuk dalam kategori valid secara konten dengan perolehan nilai V rata-rata 0,76. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-2 termasuk dalam kategori valid secara konten dengan perolehan nilai V rata-rata 0,79. Dan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-3 termasuk dalam kategori valid secara konten dengan perolehan nilai V rata-rata 0,77. Adapun persentase butir yang valid untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 sampai 3 memperoleh nilai persentase masing-masing sebesar 88% dengan kriteria penilaian adalah baik. Sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

**Tabel 10** Hasil Persentase Rata-rata Validasi Guru Fisika

LKPD	Persentase (%)	Kategori
1	88	Baik
2	88	Baik
3	88	Baik
<b>Jumlah</b>	<b>264</b>	
<b>% Rata-rata</b>	<b>88%</b>	<b>Baik</b>

#### Deskripsi Hasil Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Liveworksheets*

Berdasarkan validasi dari para ahli, menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-1 termasuk dalam kategori valid secara konten/isi, untuk pertemuan ke-2 termasuk dalam kategori tidak valid secara konten/isi, dan untuk pertemuan ke-3 termasuk dalam kategori valid secara konten/isi. Berdasarkan hasil validasi para ahli menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 dan ke-3 valid secara konten/isi dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Sedangkan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-2 tidak valid secara konten/isi sehingga tidak dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Adapun persentase butir penilaian yang valid oleh ahli untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 sampai 3 memperoleh nilai persentase masing-masing sebesar 70% dengan kriteria penilaian adalah cukup baik.

Berdasarkan hasil penelitian Hendrayani (2022) menyatakan bahwa pengembangan LKPD berbantuan

*liveworksheets* pada materi alat optik sangat valid berdasarkan ahli materi diperoleh nilai 85%, dan ahli media diperoleh nilai 77,08%. Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan peneliti mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi berdasarkan validasi ahli yaitu lembar kerja peserta didik 1 dan 3 memperoleh kategori valid dan lembar kerja peserta didik 2 memperoleh kategori tidak valid. Letak perbedaan penelitian ini adalah Hendrayani (2022) menggunakan model pembelajaran PBL serta materi alat optik, sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti materi gelombang bunyi dengan pendekatan *scientific*.

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 menunjukkan kategori valid. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-2 menunjukkan kategori tidak valid. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-3 menunjukkan kategori valid. Pada LKPD ke 1-3 ini terdapat 5 indikator penilaian oleh ahli yang memiliki kategori kevalidan kurang relevan dari setiap aspek, yaitu (1) Kesesuaian pemilihan jenis dan ukuran huruf memperoleh kategori kurang relevan; (2) Kemudahan dalam penggunaan LKPD berbasis *liveworksheets* memperoleh kategori kurang relevan; (3) Pemilihan tujuan dan indikator pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi; (4) Pemilihan model, pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan; (4) Kesesuaian materi dengan LKPD yang dibuat.

Pada aspek penilaian tampilan untuk indikator kesesuaian pemilihan jenis dan ukuran huruf memperoleh kategori kurang relevan. Dengan demikian dilakukan perbaikan dengan mengganti ukuran dan jenis huruf yang sesuai dengan LKPD berbasis *liveworksheets*. Pada aspek penilaian kegunaan LKPD untuk indikator kemudahan dalam penggunaan LKPD berbasis *liveworksheets* memperoleh kategori kurang relevan. Dilakukan perbaikan dengan mengganti fitur *liveworksheets* agar sesuai dengan LKPD berbasis *liveworksheets*.

Pada aspek penilaian RPP pendukung LKPD untuk indikator pemilihan tujuan dan indikator pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi. Dilakukan perbaikan dengan membuat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi yaitu gelombang bunyi. Untuk indikator pemilihan model, pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan. Dilakukan perbaikan dengan menggunakan pendekatan *scientific* dan dengan metode ceramah, diskusi, dan penugasan. Hal ini didukung oleh Hasanah dan Murtiani (2018) menggunakan pendekatan *scientific* untuk mengembangkan bahan ajar interaktif telah melalui tes validitas dengan hasil berada pada kategori sangat valid yaitu 86,4%. Untuk indikator kesesuaian materi dengan LKPD yang dibuat. Dilakukan perbaikan dengan menyesuaikan materi pembelajaran dengan LKPD berbasis *liveworksheets*.

Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan adalah berbasis *website* yang dirancang secara *online*. LKPD berbasis *liveworksheets* ini akan dibagikan ke peserta didik melalui *link*. LKPD berbasis *liveworksheets* menggunakan pendekatan *scientific*, dan menggunakan

video pembelajaran sebagai penguat materi yang dijelaskan pendidik. Hal ini sama dengan LKPD yang dikembangkan oleh Margaretha, Almaida, Nurholipah, Oktaviani, dan Saefullah (2022) dimana menggunakan video pembelajaran untuk LKPD sebagai penguat dasar teori. Kelebihan LKPD berbasis *liveworksheets* ini adalah disajikan dalam bentuk interaktif dan dapat diakses melalui perangkat seperti *smartphone* atau laptop. Hal ini juga dinyatakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Anisa (2022) kelebihan LKPD berbasis *liveworksheets* baik untuk siswa karena interaktif dan memotivasi, serta baik untuk guru menghemat waktu dan kertas.

Berdasarkan validasi dari para guru, menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-1 sampai 3 termasuk dalam kategori valid secara konten. Adapun persentase butir penilaian yang valid oleh guru fisika untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 sampai 3 memperoleh nilai persentase masing-masing sebesar 88% dengan kriteria penilaian adalah baik. Berdasarkan hasil validasi guru fisika menunjukkan bahwa ketiga lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* baik digunakan sebagai media pembelajaran. Adapun tanggapan dari guru-guru fisika mengenai lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheet* yang dikembangkan, yaitu (1) Memperkaya contoh soal; (2) Pertanyaan motivasi peserta didik harus lebih variatif; (3) Usahakan video pembelajaran dibuat sendiri oleh peneliti.

Berdasarkan hasil validasi, guru fisika merespon bahwa LKPD berbasis *liveworksheets* ini pada bagian video pembelajaran seharusnya video pembelajaran buatan sendiri oleh peneliti. Sama halnya dengan LKPD berbasis *liveworksheets* yang dibuat oleh Margaretha, dkk (2022) yaitu video pembelajaran pada LKPD dibuat sendiri dan dimasukkan ke aplikasi *youtube* sehingga dapat diakses oleh peserta didik. Video pembelajaran yang dibuat sendiri dapat berupa video pembelajaran animasi atau video rekaman pendidik yang menjelaskan materi. Video pembelajaran yang dibuat sendiri dapat lebih bervariasi dari video langsung dari *youtube*. Dikarenakan pendidik dapat membuat video pembelajaran dengan mengkombinasikan visual dan audio, juga dapat dikemas dengan berbagai bentuk sesuai keinginan pendidik. Dengan demikian video pembelajaran yang dibuat dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi, selain itu video pembelajaran juga dapat membantu pendidik dalam menjelaskan materi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Validitas isi lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-1 termasuk dalam kategori valid secara konten/isi dengan perolehan nilai V rata-rata 0,61. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-2 termasuk dalam kategori tidak valid secara konten/isi dengan perolehan nilai V rata-rata 0,58. Dan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-3 termasuk dalam kategori valid secara konten/isi dengan perolehan nilai V rata-rata 0,61. Adapun persentase butir penilaian yang valid oleh ahli untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 sampai 3 memperoleh nilai

persentase masing-masing sebesar 70% dengan kriteria penilaian adalah cukup baik digunakan dalam pembelajaran.

Validasi lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* oleh guru fisika SMA Negeri 4 Palangka Raya untuk pertemuan ke-1 termasuk dalam kategori valid secara konten dengan perolehan nilai V rata-rata 0,76. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-2 termasuk dalam kategori valid secara konten dengan perolehan nilai V rata-rata 0,79. Dan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* untuk pertemuan ke-3 termasuk dalam kategori valid secara konten dengan perolehan nilai V rata-rata 0,77. Adapun persentase butir penilaian yang valid oleh guru fisika untuk lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* ke-1 sampai 3 memperoleh nilai persentase masing-masing sebesar 88% dengan kriteria penilaian adalah baik. Sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan uji coba kepada peserta didik. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada bagian kolom jawaban penyelesaian soal berhitung diharapkan dapat diperbaiki lagi, dikarenakan penulisan rumus yang rumit sulit dilakukan menggunakan *smartphone*. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* pada bagian video pembelajaran yang menggunakan video pembelajaran dari youtube, diharapkan video pembelajarandapat dibuat sendiri oleh peneliti. Lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheets* bagian gambar pada cover/sampul diharapkan dapat disesuaikan lagi dengan materi terkait.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada program studi Pendidikan Fisika Universitas Palangka Raya dan SMA Negeri 4 Palangka Raya.

#### REFERENSI

Anisa, M. K. 2022. *Pengembangan LKPD Berbantuan Liveworksheets Berbasis Problem Based Learning pada Materi Cahaya*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Azwar, S. 2012. *Reabilitas dan Validitas Edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Cahyadi, R. A. H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1): 35-43.

Hamiyah, N. & Jauhar, M. 2014. *Strategi Belajar-Mengajar di Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.

Hasanah, H., dan Murtiani. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Interaktif dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Nilai-nilai Karakter pada Materi Gelombang Bunyi, Gelombang Cahaya, dan Alat-alat Optik di Kelas XI SMA/MA. *Pillar of Physics Education*, 11(3): 137-144.

Hendrayani, A. 2022. *Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheets pada Materi Alat Optik*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Kaniawati, I. 2017. Pengaruh Simulasi Komputer terhadap Peningkatan Penguasaan konsep Impuls-Momentum Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(1): 24-26.

Margaretha, Y., Almaida, P., Nurholipah, S., Oktaviani, I., dan Saefullah, A. 2022. Pengembangan LKPD Interaktif pada Materi Tekanan Hidrostatik Menggunakan Media Liveworksheets. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1): 17-25.

Masyithah, N. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik pada Materi Alat-Alat Optik Di MAN Aceh Jaya*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri (UIN) AR-Raniry Darusalam Banda Aceh.

Perdana, A., Siswoyo, & Sunaryo. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Interactive Simulations* pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1): 73-79.

Rukmana, H., Hatika, R. G. & Sohibun. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Multiple Intelligences pada Materi Bunyi. *Jurnal Universitas Pasir Pengaraian*, 1-6.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sukowati, D. 2017. *Pengaruh Lembar Kerja Siswa (LKS) Digital terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Konsep Bunyi*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Supriadi, D. & Darmawan, D. 2012. *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Usada, N. I., Hakim, A., & Qadar, R. 2022. LKPD Berbasis STEM-5E Learning Cycle untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1): 18-29.