

## PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Galih Dian Masruhah<sup>1</sup>, Rusdianto<sup>2</sup>, Sri Wahyuni<sup>3</sup>

Pendidikan IPA, Universitas Jember<sup>1,2,3</sup>

Email: [sriwahyuni.fkip@unej.ac.id](mailto:sriwahyuni.fkip@unej.ac.id)

### Abstrak

Salah satu LKPD yang dapat meningkatkan keterampilan proses adalah LKPD berbasis inkuiri terbimbing. Namun, LKPD tersebut masih dalam bentuk cetak sehingga kurang efektif untuk digunakan saat pandemi. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam bentuk elektronik. Salah satu situs web yang menyediakan layanan ini adalah *liveworksheet*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA. Metode penelitian ini yaitu R&D dengan model pengembangan ADDIE (*analyze, design, develop, implement dan evaluation*). E-LKPD yang dikembangkan diujicobakan pada siswa kelas VIII-F di SMP Negeri 1 Wuluhan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Hasil penelitian didapatkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan valid dengan persentase 91%, sangat praktis dengan persentase 87,03% dan cukup efektif dengan nilai *N-gain* sebesar 0,62.

**Kata Kunci** : E-LKPD, inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains

### Abstract

*One of the worksheets that can improve process skills is the guided inquiry-based worksheets. However, the LKPD is still in printed form so it is less effective to use during pandemic. Therefore, it is necessary to develop guided inquiry-based worksheets in electronic form. One of the websites that provide this service is liveworksheet. This study aims to examine the validity, practicality and effectiveness of guided inquiry-based e-worksheets to improve the science process skills of junior high school students in science learning. This research method was R&D with the ADDIE development model (analyze, design, develop, implement and evaluate). The developed e-worksheets was piloted on class VIII-F students at SMP Negeri 1 Wuluhan in the even semester of the 2021/2022 academic year. The results showed that the guided inquiry-based e-worksheets developed was valid with a percentage of 91%, very practical with a percentage of 87.03% and quite effective with an N-gain value of 0.62.*

**Keywords** : *electronic worksheets, guided inquiry, science process skill*

### PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA tidak terlepas dari sebuah penyelidikan yang dilakukan secara ilmiah dan secara sistematis. Keterampilan proses sains yaitu sebuah keterampilan yang harus seseorang miliki untuk melaksanakan penyelidikan secara ilmiah dengan lebih sistematis [1]. Keterampilan proses sains siswa SMP yang ia teliti rendah karena jenis kegiatan praktikum yang dilaksanakan hanya berupa pengamatan, sedangkan untuk kegiatan praktikum berupa eksperimen jarang dilakukan, sehingga keterampilan proses sains siswa tidak terlatih [2]. Selain itu,

berdasarkan penelitian sebelumnya juga menunjukkan keterampilan ini rendah karena LKPD yang diterapkan selama kegiatan pembelajaran adalah berasal dari distributor dan tidak menggunakan perangkat pembelajaran yang mengacu pada keterampilan proses sains [3]. Keterampilan ini perlu dikembangkan, dipraktikkan dan dimiliki siswa [4].

Salah satu sebab keterampilan proses sains menjadi rendah adalah karena LKPD yang digunakan tidak melatih keterampilan tersebut. LKPD yang dapat mengatasi masalah ini adalah LKPD berbasis inkuiri

terbimbing. LKPD yang dapat mengatasi masalah ini adalah LKPD berbasis inkuiri terbimbing. Inkuiri terbimbing atau *guided inquiry* yaitu sebuah pembelajaran yang mana guru memberi masalah, alat dan bahan untuk dilakukan penyelidikan dengan siswa membuat rancangan sendiri untuk menyelidikannya [5]. LKPD ini dapat mengembangkan keterampilan proses sains karena pada langkah pendekatan inkuiri terbimbing terdapat aspek keterampilan proses sains [6]. Namun, LKPD tersebut masih dalam bentuk cetak. LKPD dalam bentuk cetak kurang efektif digunakan dimasa pandemic. Oleh karena itu, dibutuhkan LKPD dalam bentuk elektronik atau E-LKPD.

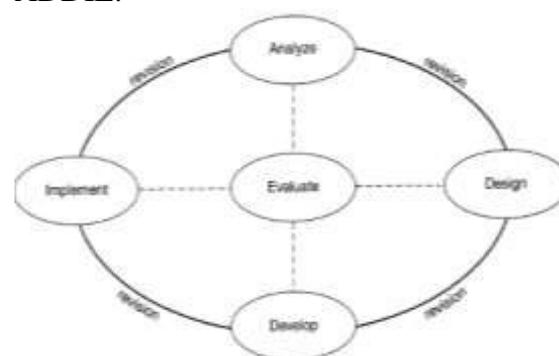
E-LKPD memiliki beberapa kelebihan dibandingkan LKPD berbentuk cetak. Kelebihan dari E-LKPD adalah mudah dan praktis untuk digunakan. Selain itu, guru juga dapat menambahkan audio, video, link dan bermacam-macam jenis soal mulai dari isian singkat, pilihan ganda, dan lain-lain [7]. E-LKPD yang telah siswa kerjakan dikirim kepada *e-mail* guru, serta nilai siswa akan secara otomatis telah diproses oleh sistem. E-LKPD dapat didesain sesuai keinginan guru dan kreatifitas guru sehingga tampilan E-LKPD dapat lebih menarik dan mengoptimalkan pembelajaran secara daring [8]. Salah satu *website* yang memberi layanan untuk penggunaan E-LKPD adalah *liveworksheets*. *Liveworksheets* adalah sebuah situs web yang dapat membuat lembar kerja menjadi interaktif yang dapat diakses secara *online* [9]. *Liveworksheets* mudah digunakan oleh siswa. Siswa dapat langsung mengerjakan dan tidak perlu mengunduh maupun mendaftar terlebih dahulu untuk mengakses E-LKPD yang telah diunggah di *liveworksheets*.

Berdasarkan uraian di atas, maka LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam bentuk

elektronik adalah solusi yang tepat untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP di masa pandemi karena lebih praktis dan mudah digunakan. Oleh karena itu, penulis mengembangkan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP pada pembelajaran IPA.

## METODE

Metode penelitian ini yaitu *Research and Development* dengan model pengembangan perangkat pembelajaran ADDIE.



Gambar1. Model Pengembangan ADDIE [10]

Pada tahap *analyze*, peneliti melaksanakan beberapa analisis. Analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan siswa dalam kegiatan pembelajaran IPA. Selain itu, peneliti juga menentukan materi pembelajaran yang akan dipilih. Selanjutnya peneliti melakukan analisis tujuan pembelajaran agar sesuai dengan desain pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing.

Tahap *design* adalah tahap untuk merancang E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing. E-LKPD dibuat sebanyak 3 buah sesuai dengan sub materi yang akan dilaksanakan dengan kegiatan praktikum. Pembuatan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing terdiri dari pembuatan sampul, penyusunan isi dan pengunggahan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada situs web *liveworksheets*.

Pada tahap *develop* dilakukan validasi terhadap E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing. Selain itu, peneliti juga melakukan validasi terhadap silabus, RPP dan soal tes keterampilan proses sains. Validator terdiri tiga ahli pendidikan. Aspek yang dinilai untuk kevalidan sesuai dengan penelitian adalah aspek kelayakan isi, bahasa, penyajian dan kegrafisan [11].

Pada tahap *implement*, E-LKPD, silabus, RPP dan soal tes keterampilan proses sains yang dinyatakan valid kemudian diterapkan kepada siswa. Kegiatan pembelajaran diamati oleh tiga *observer* untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Soal keterampilan proses sains diberikan saat sebelum dan sesudah menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran.

Pada tahap *evaluate*, E-LKPD, silabus, RPP dan soal evaluasi yang telah dibuat perlu diperbaiki sesuai saran dan komentar dari validator. Meskipun E-LKPD dan soal keterampilan proses sains perlu beberapa perbaikan, namun keduanya dinyatakan valid serta layak untuk digunakan setelah dilakukan revisi.

Produk yang dikembangkan diuji coba kepada siswa kelas VIII-F SMP Negeri 1 Wuluhan pada semester 2 pada tahun ajaran 2021/2022. Teknik pengumpulan data yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar validasi, tes (*pretest* dan *posttest*), wawancara dan dokumentasi.

Teknik analisis data untuk kevalidan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing menggunakan rumus menurut [12] yaitu:

$$V = \frac{TSe}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

V : persentase kevalidan

TSe : total skor yang diperoleh

TSh : total skor maksimal

Lalu membuat kesimpulan berdasarkan kriteria pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Kevalidan**

Kriteria	Tingkat Kevalidan
76%-100%	Valid
51%-75%	Cukup valid
26%-50%	Kurang valid
0% - 25%	Tidak valid

Teknik analisis data untuk kepraktisan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing menggunakan rumus menurut [12] yaitu:

$$P = \frac{TSe}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase kepraktisan

TSe : total skor yang diperoleh

TSh : total skor maksimal

Lalu membuat kesimpulan berdasarkan kriteria pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kriteria Kepraktisan**

Kriteria	Tingkat Kepraktisan
75,01%-100%	Sangat praktis
50,01% - 75,00%	Praktis
25-01% - 50,00%	Kurang praktis
00,00% - 25,00%	Tidak praktis

Teknik analisis data untuk mengukur keefektifan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains menggunakan rumus [15] yaitu uji *N-gain* menggunakan rumus berikut:

$$g = \frac{Spost - Spre}{Smaks - Spre}$$

Keterangan:

g : skor *gain*

Spre : rata-rata skor *pretest*

Spost : rata-rata skor *posttest*

Smaks : skor maksimal

Lalu membuat kesimpulan berdasarkan Tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria *N-gain***

Persentase	Klasifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 < g \leq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kevalidan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing

Kevalidan E-LKPD yang dikembangkan dilihat dari hasil analisis lembar validasi

ahli dari tiga validator yaitu dua Dosen pendidikan IPA Universitas Jember dan satu guru IPA SMPN 1 Wuluhan. Hasil validasi E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Validasi E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing**

No.	Aspek validasi	Rata-rata skor tiap aspek	Total rata-rata skor	Persentase kevalidan (%)	Tingkat kevalidan
1.	Validitas isi	3,5			
2.	Validitas konstruk				
	a. Aspek penyajian	3,87	3,62	91	Valid
	b. Aspek Bahasa	3,53			
	c. Aspek kegrafisan	3,58			

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4, maka E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan dikategorikan valid karena memenuhi kriteria valid pada validitas isi dan validitas konstruk. Sesuai dengan pendapat bahwa media pembelajaran dikategorikan valid jika sesuai dengan kriteria validitas isi dan konstruk [16]. Jika validitas isi suatu produk tidak memenuhi kategori valid maka tidak perlu dilakukan uji validitas konstruk karena validitas isi merupakan dasar untuk uji validitas konstruk [17]. Pada penelitian ini, validitas isi dikategorikan valid sehingga dapat dilakukan uji validitas konstruk. Aspek yang dinilai pada validitas konstruk yaitu bahasa, penyajian dan kegrafisan. E-LKPD

berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan memperhatikan keterkaitan setiap komponen dalam E-LKPD. Sesuai dengan pendapat bahwa media pembelajaran memenuhi kriteria validitas konstruk jika memperhatikan keterkaitan antar komponen dalam media pembelajaran [18].

### Kepraktisan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing

Kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan dilihat dari hasil analisis lembar keterlaksanaan pembelajaran dari tiga *observer*. Hasil analisis data kepraktisan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Kepraktisan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing**

No	Aspek yang diamati	Pertemuan ke-			Rata-rata skor	Persentase keterlaksanaan pembelajaran (%)	Tingkat kepraktisan
		1	2	3			
1.	Pendahuluan	3,75	3,58	3,83	3,72	93	
2.	Kegiatan inti						
	a. Pengamatan pada E-LKPD	3,33	3,67	4	3,67	91,67	Sangat praktis
	b. Berhipotesis pada E-LKPD	3,33	3,33	3,33	3,33	83,25	

No	Aspek yang diamati	Pertemuan ke-			Rata-rata skor	Persentase keterlaksanaan pembelajaran (%)	Tingkat kepraktisan
		1	2	3			
	c. Merencanakan percobaan pada E-LKPD	3,33	3,67	3,67	3,57	88,92	
	d. Melakukan percobaan pada E-LKPD	3,33	3,33	3,67	3,44	86,08	
	e. Menganalisis hasil percobaan pada E-LKPD	3,33	3,67	4	3,67	91,67	
	f. Menjawab pertanyaan pada E-LKPD	2	4	4	3,33	83,33	
	g. Membuat laporan percobaan pada E-LKPD	3	3,33	3,67	3,33	83,33	
3.	Penutup	3	3,67	3	3,23	80,58	
	Rata-rata keterlaksanaan pembelajaran					87,03	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 5, pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam 3 pertemuan pada kelas VIII-F dikategorikan sangat praktis sehingga dianggap sangat praktis. Kepraktisan media pembelajaran termasuk dalam kategori praktis jika dhasil observasi dari keterlaksanaan pembelajaran minimal berkategori baik [19]. Jika keterlaksanaan pembelajaran menggunakan E-LKPD termasuk dalam kategori praktis, maka hal ini menandakan kegiatan dalam E-LKPD yang dikembangkan telah dilakukan secara tuntas [20]. Pendapat lain mengungkapkan

bahwa jika bahan ajar telah termasuk dalam kriteria sangat praktis maka bahan ajar tersebut dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran agar proses pembelajaran lebih efektif dan efisien [21].

### Keefektifan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing

Keefektifan E-LKPD yang dikembangkan ditinjau dari hasil analisis nilai *N-gain pretest* dan *posttest*. Hasil analisis data tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

**Tabel 6. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Tiap Indikator**

Indikator keterampilan proses sains	Rata-rata nilai		<i>N-gain</i>	Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Mengamati	27	94	0,92	Tinggi
Berhipotesis	9	46	0,41	Sedang
Merencanakan percobaan	18	65	0,58	Sedang
Menganalisis hasil percobaan	38	77	0,62	Sedang
Menerapkan konsep	76	97	0,87	Tinggi
Berkomunikasi	27	75	0,65	Sedang

**Tabel 7. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains**

	Nilai terendah	Nilai tertinggi	Rata-rata	<i>N-gain</i>	Kriteria
<i>Pretest</i>	21	41	31		
<i>Posttest</i>	57	90	73,5	0,62	Sedang

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa indikator mengamati mengalami peningkatan tertinggi. Indikator mengamati mengalami peningkatan yang tinggi karena selama kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing siswa diminta untuk mengamati gambar dan video. Sehingga siswa dapat meningkatkan keterampilan mengamatinya karena didukung oleh banyaknya rangsangan yang diberikan selama kegiatan pembelajaran [22]. Keterampilan mengamati adalah keterampilan yang paling dasar [23]. Dengan meningkatnya indikator mengamati menunjukkan bahwa siswa telah mampu untuk menggunakan panca indra mereka untuk mengumpulkan data yang diamati [24]. Peningkatan tertinggi kedua adalah pada indikator menerapkan konsep. Siswa mengalami peningkatan pada indikator menerapkan konsep yang berarti menunjukkan bahwa siswa terampil memecahkan permasalahan pada soal dengan menggunakan pengetahuan atau konsep yang dimiliki [25]. Oleh sebab itu, siswa telah mampu untuk menemukan jawaban atau solusi dari permasalahan baru yaitu dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki [26]. Menerapkan konsep adalah salah satu keterampilan yang harus dilatih agar siswa tidak hanya menghafal konsep namun dapat menerapkannya setiap saat [27].

Peningkatan tertinggi ketiga adalah indikator berkomunikasi yang dikategorikan sedang. Dalam penelitian ini siswa diminta untuk membuat grafik dan tabel dalam menyajikan hasil dari percobaan dan siswa mampu untuk membuat grafik dan tabel dengan benar. Menyajikan hasil dari percobaan berupa grafik adalah salah satu bentuk keterampilan berkomunikasi [22]. Indikator berkomunikasi mengalami peningkatan yang berarti menunjukkan siswa telah terampil untuk menyampaikan hasil percobaan dengan mendeskripsikan

baik lisan ataupun tulisan, membuat dan membaca tabel dan grafik [25]. Dalam indikator berkomunikasi siswa harus mampu membaca dan menyajikan informasi dengan akurat, misalnya dengan membuat dan membaca grafik, diagram atau tabel [28].

Peningkatan tertinggi keempat adalah pada indikator menganalisis hasil percobaan. Peningkatan indikator menganalisis hasil percobaan sedang karena siswa sedikit kesulitan dalam menganalisis hasil percobaan yaitu membandingkan hasil atau data yang didapat saat percobaan dengan teori yang ada. Siswa mengalami kesulitan untuk mengenali pola-pola saat menganalisis data [29]. Dalam menganalisis data siswa sedikit kesulitan untuk menghubungkan antar data atau hasil pengamatan [30]. Oleh karena itu, seperti yang dikemukakan bahwa agar keterampilan menganalisis hasil percobaan berkategori baik maka siswa harus mampu menganalisis hasil percobaan yang didasarkan dengan teori yang sudah ada [24].

Peningkatan tertinggi kelima adalah pada indikator merencanakan percobaan dikategorikan sedang. Peningkatan indikator merancang percobaan termasuk dalam kategori sedang karena sebelum menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing, siswa kurang dilibatkan dalam membuat rancangan percobaan. Peningkatan keterampilan merencanakan percobaan tidak terlalu tinggi dapat terjadi karena siswa tidak dilibatkan dalam merencanakan percobaan untuk fenomena yang diamati [28]. Keterampilan merencanakan percobaan dapat meningkat karena siswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran selama menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing [22]. Keterampilan merancang percobaan adalah salah satu keterampilan yang perlu siswa miliki dalam pembelajaran IPA karena

kegiatan percobaan dapat dilaksanakan dengan benar saat siswa dapat membuat rancangan percobaan yang baik dan benar [23].

Peningkatan indikator terendah adalah indikator berhipotesis yang termasuk dalam kriteria sedang. Keterampilan berhipotesis mengalami peningkatan terendah karena siswa merasa kesulitan dalam membuat hipotesis dan siswa kurang dilatih untuk membuat hipotesis. Menurut [22] keterampilan berhipotesis dapat dilatih dengan membuat kegiatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk meningkatkan keterampilan membuat hipotesis. Keterampilan berhipotesis dapat dilakukan dengan baik jika siswa mengerti dan memahami konsep dari permasalahan yang disajikan [23]. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7, nilai *N-gain* termasuk dalam kategori sedang. Oleh karena itu, E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMP. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa E-LKPD inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP [31]. Meningkatnya keterampilan proses sains setelah penggunaan E-LKPD tersebut disebabkan karena siswa melatih keterampilan proses sainsnya melalui penerapan sikap ilmiah [32]. Pembelajaran dengan E-LKPD ini melibatkan siswa dalam kegiatan praktikum. Keterampilan proses sains siswa akan meningkat semakin tinggi jika siswa dilibatkan dalam kegiatan praktikum dan kegiatan ilmiah lainnya [33].

## SIMPULAN

E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang telah dikembangkan memiliki persentase kevalidan 91% dan dikategorikan valid sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran IPA. Selain itu, juga dikategorikan sangat praktis dengan

persentase kepraktisan 87,03% sehingga dapat dilaksanakan selama pembelajaran dan efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dengan nilai *N-gain* yakni 0,62.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Rahman dan I. Limatahu, "Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri 8 Kota Ternate Melalui Penerapan Model Pembelajaran CCDSR (Condition, Construction, Development, Simulation, Reflection)," *J. Penelit. Pendidik. Sains*, vol. 9, no. 2, pp. 1783–1789, 2020.
- [2] A. Kastawaningtyas dan Martini, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Experiential Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 2, no. 2, pp. 45–52, 2017.
- [3] L. Hartini, Zainuddin, dan S. Miriam, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Inquiry Discovery Learning Terbimbing," *J. Berk. Ilm. Pendidik. Fis.*, vol. 6, no. 1, pp. 69–82, 2018.
- [4] S. Wahyuni, Indrawati, Sudart, dan W. Suana, "Developing Science Process Skills and Problem Solving Abilities Based on Outdoor Learning in Junior High School," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 156–162, 2017.
- [5] N. Fauza, D. Syaflita, Erdinawati, D. A. Dipuja, M. Y. R. Isjoni, dan V. Oksaviona, "Analisis Awal Akhir untuk Merancang Penuntun Praktikum Berbasis Guided Inquiry," *SAP (Susunan Artik. Pendidikan)*, vol. 6, no. 3, pp. 286–291, 2022.
- [6] M. Islami, Khaeruddin, dan A. Azis, "Pengaruh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri

- Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Makassar,” *J. Sains dan Pendidik. Fis.*, vol. 15, no. 2, pp. 39–49, 2019.
- [7] M. F. Lathifah, B. N. Hidayati., dan Zulandri, “Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan,” *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 25–30, 2021.
- [8] Y. F. Kholifatus, Agustiningsih, dan A. A. Wardoyo, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking (HOTS),” *J. Pendidik. Dasar*, vol. 3, no. 2, pp. 143–151, 2021.
- [9] Y. Prastika dan Masniladevi, “Pengembangan E-LKPD Interaktif Segi Banyak Beraturan dan Tidak Beraturan Berbasis Liveworksheets terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar,” *J. Basic Educ. Stud.*, vol. 4, no. 1, pp. 2601–2614, 2021.
- [10] R. M. Branch, *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer, 2009.
- [11] A. H. Hidayatulah, Yushardi, dan S. Wahyuni, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Interaktif dengan Aplikasi E-learning Moodle pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan di SMA,” *J. Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 2, pp. 111–115, 2015.
- [12] D. R. Wulandari dan Ismono, “Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Termokimia Kelas XI SMAN 2 Kota Mojokerto,” *Unesa J. Chem. Educ.*, vol. 8, no. 2, pp. 57–62, 2019.
- [13] D. D. Haking dan Y. Soepriyanto, “Pengembangan Media Video Pembelajaran Renang pada Mata Pelajaran PJOK untuk Siswa Kelas V SD JKTP Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan,” *J. Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 4, pp. 320–328, 2019.
- [14] M. P. Kumalasari, “Kepraktisan Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Tematik Kelas IV SD Maharani Putri Kumalasan PGSD Universitas Muhammadiyah Malang Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) Bergerak secara Dinamis Seiring dengan Perkembangan Zaman,” *J. Bid. Pendidik. Dasar*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2018.
- [15] R. . Hake, “Interactive-engagement v.s traditional methods: six- thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses,” *J. Phys.*, vol. 66, no. 1, pp. 64–74, 1998.
- [16] S. Ismawati and D. Mustika, “Validitas Media Video Berbasis Animasi dalam Pembelajaran Tematik,” *IqroJournal Islam. Educ.*, vol. 4, no. 2, pp. 163–174, 2021.
- [17] H. Ihsan, “Validitas Isi Alat Ukur Penelitian: Konsep dan Panduan Penilaiannya,” *Pedagog. J. Ilmu Pendidik.*, vol. 13, no. 3, pp. 173–179, 2015.
- [18] S. Amalia, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif (MPI) Berbasis Flash pada Materi Gerak Parabola,” *J. Menara Ilmu*, vol. 13, no. 7, pp. 96–107, 2019.
- [19] M. Jannah, Sugianto, dan Sarwi, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Nilai Karakter melalui Inkuiri Terbimbing Materi Cahaya pada Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama,” *J. Innov. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 54–60, 2012.
- [20] S. Masitah, Miriam, dan Misbah,

- “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Hand on Activity untuk Melatih Aktivitas Peserta Didik pada Materi Fluida Statis,” *J. Pendidik. Fis. Tadulako*, vol. 8, no. 1, pp. 24–33, 2020.
- [21] K. Nafiah, Suhadi, dan M. S. Sari, “Validitas dan Kepraktisan Bahan Ajar Pengelolaan Spesies Asing Invasive Acacia Nilotica untuk Matakuliah Pengelolaan Sumber Daya Alam,” *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 5, no. 3, pp. 273–277, 2019.
- [22] M. Halimah, Solfarina, dan I. Langitasari, “Penerapan Model Pembelajaran PDEODE untuk Meningkatkan KPS Siswa pada Materi Larutan Penyangga,” *J. Profesi Kegur.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–22, 2019.
- [23] S. N. Mutmainnah, K. Padmawati, N. Puspitasari, dan B. A. Prayitno, “Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Pendidikan Biologi Ditinjau dari Kemampuan Akademik (Studi Kasus di Salah Satu Universitas di Surakarta),” *J. Penelit. Pendidikan Biol.*, vol. 3, no. 1, pp. 49–56, 2019.
- [24] R. E. Ichwanah dan T. Nurita, “Penerapan Model Learning Cycle untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Getaran dan Gelombang,” *Pensa E-Jurnal Pendidik. Sains*, vol. 6, no. 2, pp. 222–228, 2018.
- [25] Y. Yolanda, “Profil keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Fisika pada Materi Listrik Magnet,” *J. Inov. Pendidik. Fis. dan Ris. Ilm.*, vol. 3, no. 2, pp. 70–78, 2019.
- [26] A. Rahmani, Halim, dan Z. Jalil, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Sekolah Dasar,” *J. Pencerahan*, vol. 10, no. 2, pp. 74–80, 2016.
- [27] A. Rahayu, “Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Praktikum Dasar-dasar Kimia Analitik,” *J. Pendidik. Kim. dan Ilmu Kim.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [28] I. M. Rani, S. Hidayat, dan E. N. Fadillah, “Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Kelas X di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kertapati Palembang,” *J. Biol. dan Pembelajarannya*, vol. 6, no. 1, pp. 23–31, 2019.
- [29] L. Yanti, S. Miriam, dan Suyidno, “Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik melalui Creative Responsibility Based Learning,” *J. Penelit. Pendidik. Sains*, vol. 9, no. 2, pp. 1790–1796, 2020.
- [30] N. Yunita dan T. Nurita, “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran Daring,” *Pensa E-Jurnal Pendidik. Sains*, vol. 9, no. 3, pp. 378–385, 2021.
- [31] L. B. Ginting, K. Herlina, dan U. Rosidin, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP,” *Paedagogia J. Kajian, Penelit. dan Pengemb. Kependidikan pedagogia J. Ilmu Pendidik.*, vol. 11, no. 1, pp. 75–80, 2020.
- [32] D. D. Lestari dan Muchlis, “E-LKPD Berorientasi Contextual Teaching and Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia,” *J. Pendidik. Kim. Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–33, 2021.
- [33] R. Anggraini, S. Wahyuni, dan A. D. Lesmono, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses di SMAN Jember,” *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 4, no. 4, pp. 350–356, 2016.