



Pengembangan E-LKPD Berbasis Diagram Berpikir Mutlidimensi untuk Meningkatkan Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa SMP/MTs pada Pembelajaran IPA

Sarifah Jum'atun¹, Supeno², Aris Singgih Budiarmo³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia

sarifahjumatun61@gmail.com¹, supeno.fkip@unej.ac.id², singgiharis.fkip@unej.ac.id³

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 12-01-2023

Disetujui: 30-03-2023

Kata Kunci:

E-LKPD;
Keterampilan Inkuiri;
Hasil Belajar;
Pembelajaran IPA.

Keywords:

E-LKPD;
Inquiry Skill;
Learning outcomes;
Science learning.

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan dalam pembelajaran IPA yaitu rendahnya keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa. Salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menarik seperti E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa SMP/MTs dalam pembelajaran IPA. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan menerapkan model pengembangan Plomp yang tahapannya terdiri dari tahap penelitian pendahuluan (Preliminary research), tahap kedua adalah tahap prototyping, dan tahap terakhir adalah tahap penilaian (Assessment phase). Hasil skor validasi LKS elektronik berbasis diagram berpikir multidimensi memiliki rata-rata 85,10% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Kepraktisan E-LKPD elektronik berbasis multidimensional thinking diagram memiliki rata-rata 91,36% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Keefektifan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi untuk meningkatkan keterampilan inkuiri setelah dilakukan penilaian keterampilan inkuiri pada siklus I ke siklus 2 diperoleh skor n-gain sebesar 0,31, pada siklus 2 ke siklus 3 sebesar 0,45 dan pada siklus 3 ke siklus 4 sebesar 0,61. Sementara itu, keefektifan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi untuk meningkatkan hasil belajar memiliki nilai n-gain yang cukup besar yaitu 0,72 dan termasuk dalam kategori tinggi.

Abstract: This research is based on the existence of problems in learning science, namely low inquiry skills and student learning outcomes. One way to improve inquiry skills and student learning outcomes is to use interesting teaching materials such as electronic student worksheets based on multidimensional thinking diagrams. This study aims to describe the validity, practicality, and effectiveness of electronic student worksheet products based on multidimensional thinking diagrams to improve inquiry skills and learning outcomes of junior high school students in science learning. The type of this research is research and development by applying the Plomp development model whose stages consist of a preliminary research stage (Preliminary research), the second stage is the prototyping stage, and the last stage is the assessment phase (Assessment phase). The results of the validation score of electronic student worksheets based on multidimensional thinking diagrams have an average of 85.10% included in the very valid category. The practicality of electronic student worksheets based on multidimensional thinking diagrams has an average of 91.36% which is included in the very practical category. The effectiveness of electronic student worksheets based on multidimensional thinking diagrams to improve inquiry skills after conducting an assessment of inquiry skills in the first cycle obtained an n-gain score of 0.31, in the second cycle 0.45 and in the third cycle of 0.61. Meanwhile, the effectiveness of electronic student worksheets based on multidimensional thinking diagrams to improve inquiry skills has a fairly large n-gain score, namely 0.72 and is included in the high category.

A. LATAR BELAKANG

Keterampilan inkuiri adalah keterampilan dalam mengajukan pertanyaan, melakukan eksperimen, mengolah data dan mengubah data menjadi pengetahuan yang berguna (Asmuni, 2020; Agustin & Supardi, 2014). Sementara itu, menurut Dwi Karmila (2019) keterampilan inkuiri adalah keterampilan untuk mendapatkan pengetahuan melalui eksperimen ataupun observasi yang ditujukan untuk menyelesaikan suatu

masalah menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis yang mencakup mengajukan pertanyaan, menentukan hipotesis, merancang penyelidikan, mengumpulkan data, interpretasi data dan membuat kesimpulan. Adapun indikator keterampilan inkuiri yakni observasi, investigasi, eksplorasi dan keterampilan penemuan baru.

Keterampilan inkuiri sendiri sangat penting bagi siswa dalam pembelajaran, dimana dijelaskan dalam

Program for International Student Assessment (PISA) 2015 Draft Science Framework (OECD, 2013) yang menekankan pentingnya melibatkan siswa dalam praktik ilmiah. Pentingnya melibatkan siswa dalam praktik ilmiah ini berhubungan dengan salah satu tujuan utama pendidikan sains yakni mempersiapkan siswa untuk mensintesis dan mengevaluasi penjelasan ilmiah. Keterampilan inkuiri sangat dibutuhkan oleh siswa guna untuk mengkonstruksi pengetahuan ilmiah (Indahsari et al., 2020; Kusumastuti et al., 2020; Ayu Ambarwati et al., 2017). Keterampilan inkuiri ini mampu membantu siswa melakukan penyelidikan ilmiah seperti yang dilakukan oleh ilmuwan. Keterampilan inkuiri ini juga mampu membantu siswa membangun pengetahuan ilmiah, oleh sebab itu siswa harus dilatih supaya mempunyai keterampilan inkuiri.

Bungsu et al. (2019) menjelaskan bahwa salah satu persoalan besar dalam pembelajaran IPA yakni rendahnya keterampilan inkuiri siswa. Pembelajaran IPA di sekolah khususnya di SMP/MTs masih menekankan pada penguasaan konsep, belum melatih keterampilan-keterampilan dasar sains kepada diri siswa misalnya keterampilan inkuiri. Selain itu berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di MTs Negeri 1 Jember diperoleh fakta bahwa meskipun sekolah telah menerapkan kurikulum 2013, pembelajaran IPA di kelas kurang memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan inkuiri dan siswa masih pasif hanya menerima pelajaran dari guru, serta belum terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan beberapa hal yaitu pembelajaran IPA yang dilakukan di sekolah kurang optimal terkait dengan penyelidikan atau percobaan ilmiah, dan hanya memberikan materi dengan metode ceramah tanpa menggunakan bahan ajar sebagai pendamping proses pembelajaran yang dapat melatih keterampilan inkuiri siswa.

Hasil belajar merupakan suatu perubahan yang didapatkan siswa setelah melakukan proses belajar (Budiarso, 2017; Novita et al., 2019; Handayani & Subakti, 2020; Berutu dan Tambunan, 2018). Dalam pembelajaran IPA, salah satu masalah pokoknya adalah hasil belajar siswa yang masih rendah. Berdasarkan analisis kebutuhan guru dan siswa kelas VII di MTs Negeri 1 Jember bahwasannya terdapat beberapa permasalahan di sekolah tersebut seperti pengetahuan mengenai hasil belajar yang masih perlu untuk ditingkatkan. Selain itu faktor penyebabnya adalah pembelajaran di kelas masih menggunakan buku paket dan dominan menggunakan pembelajaran konvensional saat menyampaikan materi. Menurut Lestari & Parmiti (2020) pembelajaran yang berlangsung dengan metode ceramah dan bahan ajar yang kurang menarik seperti penggunaan buku paket yang digunakan di sekolah tersebut membuat siswa kesulitan memahami materi sehingga menyebabkan hasil belajar siswa cenderung rendah. Berdasarkan

permasalahan-permasalahan di atas dibutuhkan usaha untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa.

Salah satu usaha untuk meningkatkan keterampilan inkuiri serta hasil belajar siswa yaitu melalui penggunaan bahan ajar. Adapun salah satu bahan ajar yang bisa digunakan yaitu E-LKPD. E-LKPD ialah bahan ajar yang dipakai oleh pendidik untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik (Khotimah et al., 2020). Dalam pembelajaran dibutuhkan adanya Lembar Kerja Siswa agar kegiatan siswa dapat tertata (Supeno & Susantini, 2015). Pendidik dapat memberikan media pembelajaran yang membantu peserta didik untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar yaitu dengan memberikan Lembar Kerja Peserta Didik. Menurut (Suryaningsih & Nurlita, 2021) LKPD mampu mengarahkan peserta didik dalam memecahkan permasalahan, dimana pemecahan masalah ini merupakan aspek dari keterampilan inkuiri. Adapun salah satu peran LKPD yaitu mampu mengurangi peran pendidik akan tetapi mampu membuat peserta didik lebih aktif. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kegiatan eksperimen bisa membantu meningkatkan pemahaman sains, inventif dalam berpikir kritis dan peserta didik menjadi lebih piawai dalam mendapatkan dan menganalisis informasi. Namun, penelitian yang telah dilakukan oleh Suryaningsih & Nurlita (2021) tersebut masih berbentuk LKPD konvensional yaitu berbentuk cetak, sehingga masih kurang efisien dan kurang fleksibel. Octaviana et al. (2022) mengemukakan bahwa kualitas media pembelajaran dapat dioptimalkan dengan mengubah media konvensional menjadi media berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Adapun contoh dari perubahan tersebut yakni salah satunya penggunaan bahan ajar yang masih berupa konvensional diubah menjadi bahan ajar elektronik. Salah satu jenis media pembelajaran yang bisa dipakai secara elektronik yakni lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD).

Pengembangan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi masih jarang dilakukan (Anjani et al., 2020). Oleh karena itu, pengembangan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi tersebut perlu dilakukan. Menurut Anjani et al. (2020) menyatakan bahwasannya E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi memiliki kelebihan yakni mampu memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah serta dalam menyusun hipotesis peserta didik menjadi lebih unggul. Akan tetapi, E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi ini juga memiliki kekurangan yakni salah satunya peserta didik tidak bisa membuat penarikan kesimpulan saat menggunakan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi ini.

Sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa, peneliti perlu mengembangkan solusi untuk hal tersebut. Pengembangan E-LKPD berbasis diagram berpikir

multidimensi bisa dijadikan solusi untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa SMP/MTs khususnya pada pembelajarn IPA.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dipakai dalam penelitian ini ialah penelitian pengembangan. Penelitian ini berpatokan pada prosedur penelitian model Plomp yang terdiri dari atas 3 tahap antara lain, tahap pertama yakni tahap penelitian pendahuluan (*Peliminary research*), tahap kedua yaitu tahap pembuatan prototipe (*Prototyping stage*), dan tahap yang terakhir adalah tahap penilaian (*Asesmen phase*).

Produk hasil pengembangan di uji coba di MTs Negeri 1 Jember Waktu pelaksanaan uji coba produk hasil pengembangan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Waktu pelaksanaan disesuaikan dengan pembelajaran IPA pada materi suhu dan perubahannya yaitu pada bulan November 2022. Pemilihan kelas uji coba telah ditentukan berdasarkan informasi dari guru IPA di MTs Negeri 1 Jember yang menyatakan bahwa keterampilan inkuiri dan hasil belajar peserta didik dari seluruh kelas yang ada di kelas 7 masih perlu dikembangkan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, teknik angket dan tes. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi, lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar unjuk kerja dan lembar tes hasil belajar. Validasi E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dilakukan oleh satu dosen dan dua guru mata pelajaran IPA, kepraktisan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dinilai oleh tiga orang sebagai observer, dan keefektifan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dihitung menggunakan rumus N-gain berdasarkan skor tes hasil belajar serta unjuk kerja siswa. Hasil penilaian yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan tabel kategori validitas, kepraktisan, dan keefektifan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan tabel 3.

Tabel 1. Kriteria Validasi E-LKPD

Kriteria Validitas	Kategori Validitas
$90,00\% < Va \leq 100\%$	Sangat valid
$70,00\% < Va \leq 90,00\%$	Valid
$50,00\% < Va \leq 70,00\%$	Kurang valid
$25,00\% < Va \leq 50,00\%$	Tidak valid

Tabel 2. Kriteria skor kepraktisan

Skor rata-rata (%)	Kategori kepraktisan
81%–100%	Sangat praktis
61%–80%	Praktis
41%–60%	Kurang praktis
33%–40%	Tidak praktis

Tabel 3. Kriteria Peroleh N-Gain

N-gain	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa Elektronik (E-LKPD) yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa SMP/MTs dalam pembelajaran IPA. Pengembangan E-LKPD dirancang dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap penelitian pendahuluan, tahap prototyping, dan tahap penilaian. Berikut adalah gambaran hasil penelitian yang diperoleh dari masing-masing tahapan tersebut.

1. Tahap Penelitian Pendahuluan (*Peliminary Research*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis permasalahan yang terjadi pada pembelajaran IPA di MTs yang bersumber dari penelitian terdahulu sebagai gambaran awal penelitian. Peneliti juga mengumpulkan informasi terkait hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran di MTs Negeri 1 Jember, seperti kurikulum yang digunakan di sekolah, bahan ajar yang digunakan, materi yang digunakan dalam penelitian, serta karakteristik siswa. Hal ini dilaksanakan dengan wawancara pada salah satu guru IPA di MTs Negeri 1 Jember pada tanggal 3 September 2022. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwasannya guru belum pernah menerapkan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi terlebih yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa, bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru biasanya yaitu materi pada power point, serta video-video pembelajaran yang bersumber dari youtube.

2. Pembuatan Prototipe (*Prototyping Stage*)

Tahap prototyping merupakan tahap pengembangan yang meliputi proses pengembangan produk E-LKPD, instrumen penilaian dan perangkat pembelajaran. Hasil pengembangan produk E-LKPD, instrumen penilaian dan perangkat pembelajaran disebut prototype 1, yang kemudian divalidasi oleh validator ahli untuk menguji kelayakan prototype 1 sebelum diuji cobakan di sekolah. Contoh desain pengembangan produk dapat dilihat pada Gambar 1.

I. Tabel Hasil Percobaan

Berdasarkan hasil percobaan mengenai pemuain zat gas, masukkan data yang telah diperoleh ke dalam tabel di bawah ini!

No	Jenis air	Kondisi Balon
1	Air dingin	
2	Air panas	

K. Lembar Analisis Peta Konsep

Buatlah analisis peta konsep mengenai materi pemuain zat gas!

L. Lembar Peta Penalaran

Berdasarkan percobaan mengenai pemuain zat gas yang telah Anda lakukan, isilah peta penalaran berikut ini!

Gambar 1. Contoh E-LKPD Diagram Berpikir Multidimensi

Sedangkan hasil penilaian dari tahap validasi prototype 1 oleh ahli validasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi E-LKPD

Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Rata-Rata
Aspek isi	87,50%	81,25%	81,25%	83,32%
Aspek materi	80,00%	85,00%	80,00%	81,67%
Aspek penyajian	85,00%	95,00%	85,00%	88,32%
Aspek Bahasa	81,25%	93,75%	87,50%	87,50%
Aspek kegrafikan	83,32%	87,50%	83,32%	84,71%
Rata-rata persentase				85,10%
Kriteria skor				Valid

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwasannya hasil dari ketiga validator mendapatkan rerata sebesar 85,10% yang termasuk dalam kategori valid. Sejalan dengan pendapat Zahroh & Yuliani (2021) bahwa E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dikatakan valid apabila skor dari validator diantara 81%-100%. Tahap ini E-LKPD berbasisi diagram berpikir multidimensi sudah dikatakan valid namun E-LKPD berbasisi diagram berpikir multidimensi masih mendapatkan catatan oleh para validator yang perlu direvisi dikarenakan masih ada kesalahan pengetikan dan redaksi harus diganti dengan kalimat yang lebih mudah dipahami.

3. Fase Penilaian (Assessment Phase)

Setelah produk pengembangan, perangkat pendukung, dan instrumen telah divalidasi dan dinyatakan valid maka tahap selanjutnya yakni *assessment stage*. Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan produk pengembangan yaitu E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi untuk mengukur keefektifan dan kepraktisannya dalam pembelajaran. Produk pengembangan di uji coba digunakan dalam pembelajaran selama lima pertemuan. Adapun hasil dari pengukuran keefektifan dan kepraktisan penggunaan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi, seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD

Aspek yang diamati	Pertemuan ke-				Rata-rata tiap pertemuan
	1	2	3	4	
Pendahuluan	93,75%	96,43%	91,67%	92,86%	93,68%
Inti	90,00%	94,17%	95,00%	92,50%	92,92%
Penutup	83,32%	83,32%	91,67%	91,67%	87,50%
Rata-rata persentase					91,36%
Kriteria skor					Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan hasil keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi diperoleh rata-rata presentase dari seluruh pertemuan sebesar 91,38% yang tergolong dalam kategori sangat praktis. Kepraktisan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi ini juga selaras dengan pendapat (Akbar, 2013) yang menyatakan bahwa kepraktisan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi pada minimal skor 81% sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Dirancang, maka produk hasil pengembangan tersebut dianggap praktis.

Keefektifan dari E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi diukur melalui hasil tes siswa yang berupa pre-test dan post-test serta unjuk kerja siswa yang dianalisis menggunakan rumus n -gain. Hal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar maupun keterampilan inkuiri siswa. Berikut ini merupakan uraian

hasil analisis perhitungan nilai gain, seperti terlihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Uji Keefektifan E-LKPD untuk Meningkatkan Hasil Belajar

Data	Kelas VII A	
	Pre-test	Post-test
Jumlah siswa	26	26
Nilai terendah	20,01	73,32
Nilai tertinggi	53,36	93,32
Rata-rata nilai	35,66	82,56
<i>N-gain</i>	0,72	
Kriteria	Tinggi	

Tabel 7. Hasil Uji Keefektifan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Inkuiri

Data	Skor
Rata-rata nilai unjuk kerja pertemuan 1	43,47
Rata-rata nilai unjuk kerja pertemuan 2	62,58
Rata-rata nilai unjuk kerja pertemuan 3	79,89
Rata-rata nilai unjuk kerja pertemuan 4	91,95
<i>N-gain</i> siklus 1 ke siklus 2	0,33
<i>N-gain</i> siklus 2 ke siklus 3	0,40
<i>N-gain</i> siklus 3 ke siklus 4	0,59

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa hasil dari analisis *n-gain* yaitu sebesar 0,72 yang mana berdasarkan (Hake, 1998) perolehan *n-gain* sebesar $g \geq 0,70$ termasuk dalam kategori tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwasannya terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dengan peningkatan yang dimaksud yaitu dalam kategori tinggi. Hal ini dikarenakan penggunaan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dalam pembelajaran efektif membantu peserta didik dalam penguasaan materi sehingga dapat meningkatkan pemahaman akan materi yang diajarkan (Asri & Dwiningsih, 2022). Hal ini selaras dengan pernyataan Widiyanti & Fitrotun Nisa (2021), bahwasannya dengan menggunakan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dalam pembelajaran dapat lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil analisis *n-gain* tersebut E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Yang mana menurut Andayani (2020) proses pembelajaran dikatakan efektif apabila sudah sesuai dengan tujuan dan mencapai hasil yang diinginkan, dimana semakin dekat hasil yang diinginkan maka semakin efektif pula pembelajaran yang dilakukan.

Selanjutnya berdasarkan Tabel 7 di atas terlihat bahwa hasil analisis *n-gain* yang diperoleh setelah menilai keterampilan inkuiri pada siklus I sampai siklus II sebesar 0,33, pada siklus 2 sampai 3 sebesar 0,40 dan pada siklus 3 sampai siklus keempat adalah 0,59. Data yang diperoleh dari siklus 1 sampai siklus 2 berasal dari lembar penilaian

kinerja keterampilan inkuiri pada Pertemuan 1 dan Pertemuan 2, kemudian dari Siklus 2 sampai Siklus 3 diperoleh dari lembar penilaian kinerja keterampilan inkuiri pada Pertemuan 2 dan Pertemuan 3. Sedangkan pada Siklus 3 sampai Siklus 4 diperoleh dari lembar penilaian kinerja inquiry skills pada Pertemuan 3 dan Pertemuan 4.

Hasil *n-gain* yang diperoleh menunjukkan bahwa E-LKPD berada pada kategori cukup efektif karena mengalami peningkatan hasil skor *n-gain*. Hasil yang diperoleh dapat diartikan bahwa E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan inkuiri siswa SMP/MTs dalam pembelajaran IPA. Hal ini berdasarkan pernyataan Octaviana et al. (2022) yang menyatakan bahwa jika skor *n-gain* masing-masing siklus mengalami peningkatan, maka E-LKPD dikatakan cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan inkuiri siswa. Selain itu, hasil penelitian ini juga sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya bahwa penggunaan media atau instrumen berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan inkuiri siswa. Studi lain oleh Hasan Andikalani et al. (2022) menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterampilan inkuiri siswa.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan. Produk yang dikembangkan berupa ekomik interaktif dengan konten materi pelajaran IPA tentang pencemaran lingkungan. Penelitian ini berpatokan pada prosedur penelitian model Plomp yang terdiri dari atas 3 tahap antara lain, tahap pertama yakni tahap penelitian pendahuluan (*Preliminary research*), tahap kedua yaitu tahap pembuatan prototipe (*Prototyping stage*), dan tahap yang terakhir adalah tahap penilaian (*Assesmen phase*). Sesuai dengan hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi yang menunjukkan kategori valid, praktis dan cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa SMP pada pembelajaran IPA dapat disimpulkan bahwasannya E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran IPA. Hal ini sejalan dengan pernyataan Plomp (2013) bahwasannya suatu produk pengembangan dapat dikatakan baik dan dapat digunakan apabila memenuhi kriteria valid isi atau relevan, valid konstruk atau konsisten, praktis yakni menunjukkan produk dapat dan mudah digunakan dalam pembelajaran, serta efektif yaitu produk mendapatkan hasil yang diharapkan. Peneliti juga berharap media E-LKPD berbasis diagram berpikir multidimensi dapat diujicobakan dalam uji yang lebih luas dengan melibatkan siswa yang lebih banyak.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, R., & Supardi, Z. A. I. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMAN 1 Kalianget. In *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPIF)*. 3(2): 14-19.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Andayani, F. C. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Jaringan Hewan di SMA. *Jurnal Pijar Mipa*. 15(4). 66-372.
- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA dalam pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri terbimbing disertai diagram berpikir multidimensi. *Lantanida Journal*. 8(1): 13-28.
- Asmuni. (2020). *Jurnal Paedagogy: Jurnal Paedagogy: IkanJurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidid*. 7(4): 281-288.
- Asri, A. S. T., & Dwiningsih, K. (2022). Validitas E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen. *PENDIPA Journal of Science Education*. 6(2): 465-473.
- Ayu Ambarwati, dan D., Sunarti. (2017). Kemampuan Inkuiri Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Sub Pokok Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPIF)*. 06(01): 21-27.
- Berutu, M. H. A. dan M. I. H. Tambunan. 2018. Pengaruh minat dan kebiasaan belajar terhadap hasil belajar biologi siswa SMA se-kota Stabat. *Jurnal Biolokus* 1(2): 109-115.
- Budiarso, A. S. (2017). Analisis Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Edukasi*. 4(2): 15-20.
- Bungsu, T. kurniawan, Vilardi, M., Akbar, P., & Bernard, M. (2019). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika di SMKN 1 Cihampelas. *Journal on Education*. 01(02): 382-389.
- Dwi Karmila, D., Supeno, dan Subiki. 2019. Keterampilan Inkuiri Siswa SMA dalam Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Virtual Laboratory. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 8 (3): 151-158.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-74.
- Handayani, E. S., & Subakti, H. (2020). Pengaruh Disiplin Belajar terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 5(1). 151-164.
- Hasan Andikalan, T., Supeno, S., & Wicaksono, I. (2022). Kemampuan Inkuiri Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA Memanfaatkan Media E-LKPD. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 22(1): 39-45.
- Indahsari, S. N., Supeno, & Maryani. (2020). Student Worksheet Based on Inquiry with Vee Map to Improve Students' Scientific Reasoning Ability in Physics Learning in Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Khotimah, S. K., A.D. Yasa, dan C. I. R. T. Nita. 2020. Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. *Seminar Nasional PGSD Unikama*. 4(10). 401-408.
- Kusumastuti, I., Anggraeni, S., & Surakusumah, W. (2020). Penerapan Asesmen Kinerja dalam Meningkatkan Kemampuan Inkuiri Melalui Pembelajaran Levels of Inquiry Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Indonesia*. 5(1): 101-116.
- Lestari, H. D., & D. P. Parmiti. 2020. Pengembangan E-Modul IPA Bermuatan Tes Online untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Journal of Education Technology*. 4(1): 73-79.
- Novita, L., Sukmanasa, E., & Pratama, M. Y. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran Video terhadap Hasil Belajar Siswa SD. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(2): 64-72.
- Octaviana, F., Wahyuni, D., & Supeno, S. (2022). Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 4(2): 2345-2353.
- Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An introduction. *Educational Design Research*. 11-50.
- Supeno, M. N., & Susantini, E. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa untuk Memfasilitasi Siswa dalam Belajar Fisika dan Berargumentasi Ilmiah. *Seminar Nasional Jurusan Fisika FMIPA UM*. 29. 36-40.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*. 2(7): 1256-1268.
- Widiyanti, T., & Fitrotun Nisa, A. (2021). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*. 8(1): 1269-1283.
- Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 10(3): 605-616.