

## PENGEMBANGAN MEDIA E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN ARGUMENTATION SKILLS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN IPA

Estian Ega Avianti <sup>1)</sup>, Supeno <sup>2)</sup>, Zainur Rasyid Ridho <sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Jember  
email: zainur.fkip@unej.ac.id

### Abstract

*The essence of science learning is process that requires students not only to memorize a concept, but to fully understand the concept of every context in daily life so they have a logical thinking. Based on the results of PISA 2018, Indonesian students are still at level 1 and 2. They have not been able to provide explanations about scientific phenomena, events and processes. These results shows that the quality of student's argumentation is still at low level. To improve the ability of scientific analysis, argumentation skills is needed to improve the argument of student's. Argumentation skills has a main role in analytical knowledge. The argumentation learning can involve students in presenting valid evidence, data, and theories that support their opinion of a problem they encountered. The method used in this study is a quantitative method. This study aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of the development of E-LKPD to improve the argumentation skills of junior high school students in science learning. The validation results of ELKPD to improve the argumentation skills of junior high school students in science learning by 88.6%, practicality test results by 89% and effectiveness test results that using n-gain by 0.67.*

**Keywords:** argumentation skills; E-LKPD; science learning

### 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA mempunyai karakteristik yang kompleks karena membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan bernalar logis dalam menganalisis sebuah masalah yang dijumpai (Rahayuni, 2016). Pembelajaran IPA tidak hanya berpusat pada hafalan belaka, namun berorientasi pada keberhasilan ilmiah dan proses dalam menemukannya (Muttia, 2015). *Argumentation skills* memiliki peran penting dalam melatih pengetahuan pembelajaran IPA agar siswa dapat memiliki nalar yang logis, pandangan yang jelas dan penjelasan yang rasional berdasarkan hal yang telah dipelajari. Proses pembelajaran yang berbasis argumentasi dapat melibatkan siswa dalam mengemukakan bukti, data, dan teori yang valid yang mendukung pendapatnya terhadap suatu masalah yang ditemui (Ginanjari dkk, 2015). *Argumentation skills* dalam pembelajaran IPA dapat menciptakan pemahaman konseptual, menumbuhkan kemampuan mengkaji, menguasai manfaat sains, dan menguasai nilai-nilai dari hubungan sosial (Supeno dkk, 2015). Aspek-aspek *argumentation skills* tersusun atas klaim (suatu pernyataan atau kesimpulan

dalam suatu permasalahan), data (bukti yang memperkuat klaim), bukti (penjabaran lebih lanjut untuk membuktikan adanya keterkaitan antara klaim dengan data), sanggahan (kondisi yang menyebabkan klaim dikatakan gagal) (Toulmin, 2003).

Berdasarkan hasil PISA 2018, siswa Indonesia masih berada pada level 1 dan 2 yaitu belum mampu menarik berbagai ide dan konsep ilmiah yang saling terkait dari ilmu fisika, kehidupan, bumi, ruang untuk memberikan hipotesis penjelasan dari fenomena, peristiwa dan proses ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas argumentasi siswa masih berada dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang dilakukan belum mendukung siswa untuk menyatakan argumennya secara langsung maupun tertulis sehingga siswa belum terbiasa mengisi soal-soal argumentasi (Rahayu *et al.*, 2020; Zahroh, 2020). Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan sejumlah guru biologi di kota Solo menunjukkan bahwa memang belum adanya pemberdayaan *argumentation skills* dalam pembelajarannya karena guru merasa belum mampu untuk merancang pembelajaran

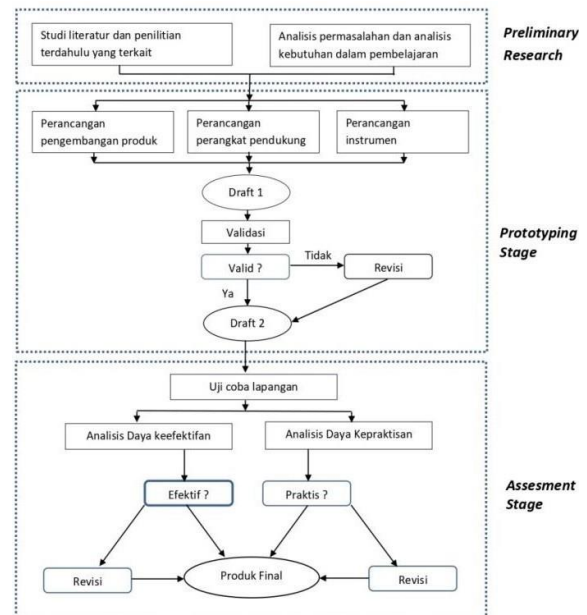
yang mengutamakan argumentasi (Probosari *et al.*, 2016).

Untuk meningkatkan *argumentation skills* siswa, perlu adanya perubahan pada pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan bernalar (Anjani *et al.*, 2020). Penggunaan E-LKPD berbasis *argumentation skills* diharapkan dapat meningkatkan *Argumentation skills* siswa. E-LKPD dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran karena memiliki keunggulan yakni dapat digunakan dengan jarak yang jauh dan tidak harus bertatap muka. E-LKPD memiliki fitur dan desain yang menarik proses belajar tidak membosankan seperti terdapat tombol *control*, navigasi bar, *hyperlink*, dan *background* (Rochman dan Yuliani, 2021). Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan keefektifan dari pengembangan media E-LKPD dalam meningkatkan *argumentation skills* siswa. Bagi siswa, penelitian ini bermanfaat untuk melatih dan meningkatkan *argumentation skills* dalam pembelajaran IPA. Bagi guru, penelitian diharapkan dapat berkontribusi dalam memperluas wawasan terkait E-LKPD yang dapat melatih *argumentation skills* siswa sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA. Sedangkan bagi peneliti lain diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam pengembangan E-LKPD dalam pembelajaran IPA.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model penelitian pengembangan Plomp (Nieveen, 2013) dimana terdiri dari tahapan yaitu penelitian pendahuluan (*preliminary research*), tahap pengembangan (*prototyping stage*), dan penilaian dan evaluasi (*assessment phase*). Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah di SMP IT Al-Ghazali Jember. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi produk, lembar validasi silabus, lembar validasi RPP. Lembar validasi disusun berdasarkan perencanaan pembelajaran yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Selain lembar validasi, instrumen yang digunakan

adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran serta soal *pre-test* dan *post-test*. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur kepraktisan dalam penelitian ini sedangkan soal *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengetahui keefektifan produk E-LKPD. Adapun tahap-tahap dari model pengembangan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Modifikasi langkah-langkah penelitian Plomp (Diadaptasi dari Supeno dkk, 2018)

Pada tahap *preliminary research* memiliki tujuan untuk menganalisis masalah, meninjau literatur dari studi terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Hal-hal yang menjadi kendala dan kekurangan serta menjadi masalah dalam penelitian terdahulu dianalisis agar dapat menyusun suatu produk yang dapat membantu kekurangan tersebut. Analisis terhadap validitas konten yaitu ada unsur kebutuhan terhadap adanya produk dan validitas konstruk yaitu berkaitan dengan unsur kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan suatu produk merupakan hal yang diutamakan pada tahap ini.

Tahap kedua yaitu *prototyping stage* dimana dilakukan proses perancangan pengembangan produk, perancangan perangkat pendukung produk, dan perancangan instrumen yang digunakan dalam penelitian. Pada tahap ini memiliki tujuan untuk menghasilkan produk yang telah direvisi

dari sisi kevalidan produk yang dilakukan oleh validator. Hal ini karena focus utama dalam tahap ini adalah evaluasi formatif dengan kriteria kevalidan yaitu valid konten dan valid konstruk. Dalam tahap ini dilakukan beberapa langkah seperti pemilihan format produk dan rancangan awal produk. Produk E-LKPD pada penelitian ini didesain menggunakan canva kemudian diinput dan ditambahkan animasi dalam *website* liveworksheet.com untuk memodifikasi produk tersebut menjadi lebih interaktif dan menarik yang membedakan dengan LKPD biasa.

Tahap terakhir yaitu yaitu *assessment stage* dimana pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap kepraktisan dan keefektifan suatu produk yang dihasilkan. Produk dapat dikatakan praktis apabila produk tersebut secara realistis dapat digunakan dan diterapkan oleh sasaran pengguna dalam kondisi yang telah dirancang dan dikembangkan. Sedangkan produk dapat dikatakan efektif apabila produk tersebut dapat mencapai hasil yang diinginkan. Penilaian terhadap kepraktisan suatu produk dilakukan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan penilaian terhadap keefektifan dilakukan dengan menganalisis hasil belajar siswa antara sebelum dan setelah menggunakan produk E-LKPD.

Pengumpulan data untuk menilai kevalidan produk E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah menggunakan lembar validasi yang diisi oleh validator, pengumpulan data kepraktisan produk menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diisi oleh observer, sedangkan data keefektifan menggunakan tes, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Teknik analisis data validitas menggunakan rumus dari Arikunto (2010) dimana persentase skor validitas diperoleh dari jumlah skor jawaban responden dalam satu item dibagi dengan jumlah skor ideal dalam satu item dikali dengan 100%. Hasil dari persentase yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi nilai kualitatif dengan kriteria tertentu. Kriteria dalam menilai kevalidan produk penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase tingkat kevalidan produk

Persentase (%)	Tingkat kevalidan
$90,00 < x \leq 100,00$	Sangat Valid
$70,00 < x \leq 90,00$	Valid
$50,00 < x \leq 70,00$	Kurang Valid
$25,00 < x \leq 50,00$	Tidak Valid

Sumber: (Akbar,2013).

Data kepraktisan diperoleh berdasarkan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diisi oleh observer. Adapun kriteria untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran menurut Ebtasari & Ismayati (2016) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria penilaian keterlaksanaan pembelajaran

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Ebtasari & Ismayati (2016).

Jumlah skor yang diperoleh akan dihitung rata-rata dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan skor tersebut dapat ditentukan bahwa pembelajaran yang berlangsung termasuk ke dalam beberapa kategori yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria skor keterlaksanaan pembelajaran

Persentase (%)	Tingkat Kepraktisan	Keterangan
81-100	Praktis	Layak/tidak perlu direvisi
61-80	Cukup Praktis	Cukup layak/revisi sebagian
41-60	Kurang Praktis	Kurang layak/revisi sebagian
33-40	Tidak Praktis	Tidak layak/revisi total

(Arikunto, 2010).

Teknik analisis data keefektifan produk didasarkan pada hasil *pre-test* dan *pos-test*. Untuk mengetahui peningkatan *argumentation skills* siswa digunakan perhitungan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi (*n-gain*) yaitu sebagai berikut:

Rumus

Keterangan:

(g) : skor rata-rata gain yang dinormalisasi

$S_{post}$  : skor rata-rata tes akhir siswa

$S_{pre}$  : skor rata-rata tes awal siswa

$S_{mideal}$  : skor maksimum ideal

Berdasarkan nilai rata-rata *n-gain* yang diperoleh, kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala kategori skor rata-rata *n-gain*

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 1998).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini yaitu berupa lembar kerja peserta didik elektronik atau dapat disebut dengan E-LKPD. Produk yang dikembangkan tersebut diimplementasikan pada mata pelajaran IPA tingkat SMP kelas VII pada kompetensi dasar 3.5 yaitu menganalisis konsep energi, berbagai sumber energi, dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari termasuk fotosintesis. E-LKPD terdiri dari 3 bagian yang digunakan dalam 3 pertemuan yaitu konsep energi dan sumber-sumber energi, perubahan energi yang terjadi di alam dan dalam tubuh, dan konsep fotosintesis.

Pada tahap penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*), peneliti melakukan

analisis permasalahan yang terjadi pada pembelajaran IPA SMP yang bersumber dari penelitian terdahulu sebagai gambaran awal penelitian. Peneliti juga mengumpulkan informasi terkait hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran di SMPIT Al-Ghozali Jember seperti kurikulum yang digunakan di sekolah, proses pembelajaran, bahan ajar yang digunakan, materi yang digunakan dalam penelitian, serta karakteristik siswa. Hal ini dilaksanakan dengan wawancara pada salah satu guru IPA di SMPIT Al-Ghozali pada tanggal 23 September 2021. Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap guru di SMP IT Al-ghozali tersebut, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 dan proses pembelajaran yang berlangsung adalah pembelajaran secara luring karena kelas yang akan dilakukan penelitian merupakan kelas asrama. Bahan ajar yang digunakan berupa buku paket, *power point*, serta video-video pembelajaran dari youtube. Pembelajaran yang berlangsung selama ini belum pernah menerapkan bahan ajar berupa E-LKPD yang bertujuan untuk meningkatkan *argumentation skills* siswa. Pemilihan materi energi dalam sistem kehidupan karena pada materi tersebut memungkinkan untuk dikembangkan sesuai dengan kriteria dari *argumentation skills*.

Pada tahap pengembangan (*prototype*) dilakukan perancangan pengembangan produk penelitian, perancangan perangkat pendukung, serta perancangan instrument penelitian yang kemudian menghasilkan *draft* produk pertama dalam penelitian ini. Pada tahap ini, peneliti merancang E-LKPD menggunakan *website editing canva.com* dan diunggah ke *website liveworksheets.com*. Perancangan perangkat pendukung dilakukan dengan membuat RPP dan silabus. Sedangkan perancangan instrument dilakukan dengan menyusun lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan soal *pre-test* serta *post-test*. Adapun hasil dari tahap *prototype* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Desain E-LKPD

Tampilan E-LKPD seperti tampilan dokumen pdf namun dapat diisi dan memiliki video yang dapat diputar di dalamnya. Tampilan E-LKPD pada komputer dan smartphone tidak jauh berbeda namun pada smartphone tampilannya menjadi satu layar penuh. Hasil validasi E-LKPD dianalisis untuk memperoleh skor rata-rata kevalidan produk pada setiap aspek yang kemudian merujuk pada interval kategori kevalidan produk. Hasil dari validasi produk E-LKPD pada materi energi dalam sistem kehidupan untuk meningkatkan *argumentation skills* siswa SMP dalam pembelajaran IPA dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil validasi E-LKPD

No.	Aspek penilaian	Skor			Rata-rata validitas (%)
		Validator 1	Validator 2	Validator 3	
1	Aspek isi	86,10	91,60	80,50	86,07
2	Aspek Bahasa	85	90	85	87
3	Aspek penyajian	85	90	85	87
4	Aspek kegrafisan	100	100	85	95
Rata-rata persentase				88,60	88,60
Kriteria skor				Valid	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas yang dapat dilihat pada tabel 5 diperoleh hasil bahwa skor validitas mencapai 88,6% yang termasuk ke dalam kategori 35 valid. Pada uji kevalidan E-LKPD terdapat beberapa catatan dari validator

yaitu media baik gambar maupun video terlihat interaktif dipadu dengan warna yang menarik, font juga terlihat cukup dari segi keterbacaan namun petunjuk pengerjaan berupa kalimat perintah tapi tidak dilengkapi tanda seru. Menurut Akbar (2013) skor kevalidan produk dengan persentase lebih dari 70% termasuk ke dalam kategori valid. Selain E-LKPD, uji kevalidan juga dilakukan terhadap perangkat pendukung yaitu RPP dan Silabus. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4.2 hasil validasi silabus memperoleh skor 90% yaitu valid. Sedangkan hasil validasi RPP memperoleh skor 88% yaitu valid.

Berdasarkan hasil validasi tersebut maka RPP dan silabus dapat digunakan dan tidak perlu revisi. Adapun E-LKPD dapat dikategorikan valid karena E-LKPD memenuhi kriteria validitas isi dan validitas konstruk. Pada aspek isi, E-LKPD disusun dengan kompetensi dasar yang bertujuan untuk peningkatan *argumentation skill*. E-LKPD disusun dengan kegiatan pembelajaran “ayo berargumentasi”. Dalam kegiatan pembelajaran tersebut siswa dilatih untuk memberikan pendapat terkait sebuah konsep IPA dimana siswa memberikan pendapatnya yang terdiri dari klaim, data, bukti dan sanggahan dari 2 pernyataan yang diberikan. Pendapat yang diberikan dapat menyetujui salah satu pernyataan, kedua pernyataan atau dapat juga tidak menyetujui keduanya. Adapun penjelasan dari pendapat dapat dituliskan dalam bentuk data dan bukti. Sementara sanggahan yang diberikan berupa sanggahan terkait pernyataan yang tidak disetujui oleh siswa. Hal ini sesuai dengan Toulmin (2003) yang menyatakan bahwa argumen sebagai pernyataan yang tersusun atas klaim (suatu pernyataan atau kesimpulan dalam suatu

permasalahan), data (bukti yang memperkuat klaim), bukti (penjabaran lebih lanjut untuk membuktikan adanya keterkaitan antara klaim dengan data), dan sanggahan (kondisi yang menyebabkan klaim dikatakan gagal). Dalam aspek validitas isi terdapat aspek keterbaharuan, dalam hal ini E-LKPD disajikan secara elektronik dalam *website* *livesorksheets.com* yang dapat diakses menggunakan *smartphone* dan komputer. Sedangkan pada validitas konstruk berkaitan dengan bahasa yang digunakan dalam E-LKPD yang telah disesuaikan dengan PUEBI dan menggunakan bahasa yang dapat dipahami oleh siswa pada tingkat SMP. Selain itu E-LKPD memiliki tampilan yang menarik, hal ini didasarkan pada komentar validator yaitu bahwa media yang digunakan baik gambar maupun video terlihat interaktif dipadukan dengan warna yang menarik dan jenis huruf yang cukup dari segi keterbacaan. Namun, E-LKPD juga mengalami revisi dari segi kebahasaan yaitu pada kalimat perintah yang tidak dilengkapi tanda seru. E-LKPD terdiri dari 3 kegiatan yang terbagi ke dalam 3 pertemuan. Dalam setiap pertemuan, terdapat kegiatan “ayo berargumen” yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran. Setiap siswa dapat mengakses E-LKPD menggunakan komputer yang terdapat di laboratorium komputer sekolah pada *link* *liveworksheets.com*.

Pada tahap Penilaian (*Assessment stage*) dilakukan uji coba terhadap produk pengembangan dalam penelitian ini yaitu E-LKPD. Uji coba yang dilakukan bertujuan untuk mengukur keefektifan dan kepraktisan produk dalam pembelajaran selama 3 pertemuan. Selama proses pembelajaran berlangsung, terdapat kendala yang dialami peneliti yaitu kendala teknis pada perangkat komputer yang digunakan seperti keyboard yang tidak berfungsi dan perangkat yang tidak tersambung internet. Namun, kendala tersebut dapat ditangani segera dengan mengalihkan penggunaan perangkat komputer yang bermasalah dengan komputer lain yang masih tersedia. Adapun hasil dari uji coba produk E-LKPD yaitu sebagai berikut.

Berdasarkan hasil uji kepraktisan E-LKPD dapat diketahui bahwa pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini sudah sesuai dengan RPP yang disusun. Produk E-LKPD yang dikembangkan dapat diterapkan dengan

tepat pada saat pembelajaran oleh siswa dan guru sehingga mendapat skor 89% dengan kategori praktis.

Tabel 6. Hasil uji kepraktisan setiap aktivitas pembelajaran

Aktivitas pembelajaran	Pertemuan ke- (%)			Rata-rata (%)	Kriteria
	1	2	3		
Pendahuluan	92	91	90	91	Praktis
Inti	85	84	89	86	Praktis
Penutup	92	94	87	91	Praktis

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada semua aktivitas pembelajaran yaitu pendahuluan, inti, dan penutup, E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan dengan tepat oleh siswa dan guru. Uji kepraktisan diukur dengan menganalisis hasil dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan uji keefektifan diukur dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh hasil bahwa uji kepraktisan memperoleh hasil 89% dengan kriteria praktis. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung menggunakan E-LKPD telah sesuai dengan rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disusun. Menurut Arikunto 2010) produk dikatakan praktis apabila skor kepraktisan yang diperoleh lebih dari 81%. Oleh sebab itu, E-LKPD yang disusun dalam penelitian ini dapat dikatakan praktis dan dapat digunakan oleh siswa serta guru dalam pembelajaran karena memperoleh skor kepraktisan sebesar 89%.

Tabel 7. Hasil uji keefektifan E-LKPD

Data	Pre-test	Post-test
Jumlah siswa	17	17
Nilai terendah	30	64,5
Nilai tertinggi	73	99,2
Rata-rata nilai	38,05	79,6
<i>N-gain</i>	0,67	
Kriteria	Sedang	

Berdasarkan Uji keefektifan menggunakan nilai *pre-test* dan nilai *post-test* siswa. Pretest diberikan terhadap siswa kelas VII D sebanyak 17 siswa pada saat sebelum pembelajaran menggunakan E-LKPD, sedangkan post-test dilaksanakan pada saat sesudah pembelajaran menggunakan E-LKPD. Untuk soal *pre-test* dan *post-test* disusun berdasarkan indikator pembelajaran yang ingin dicapai pada kompetensi dasar 3.5. Soal *pre-test* dan *post-test* terdiri dari 3 butir soal berbentuk esai dimana memuat indikator *argumentation skills* yaitu klaim, data, bukti, dan sanggahan. Sebelum mengerjakan *pre-test*, siswa diberikan arahan dan petunjuk pengerjaan soal mengingat jenis soal yang digunakan berfokus pada *argumentation skills* maka tidak sedikit siswa yang mengalami kebingungan bagaimana harus menjawab soal tersebut. Siswa diberikan waktu 5 menit untuk mempersiapkan perangkat elektronik yang digunakan dan 15 menit untuk mengerjakan soal *pre-test*. Begitupun pada *pre-test*, waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal yaitu 15 menit. Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata nilai *pre-test* siswa adalah sebesar 38,05 sedangkan rata-rata nilai *post-test* sebesar 79,5. Nilai terendah pada saat *pre-test* adalah 30 sedangkan nilai tertinggi pada saat *pre-test* adalah 73. Untuk nilai terendah pada saat *post-test* adalah 64,5 sedangkan nilai tertinggi adalah 99,2. Hasil uji *n-gain* sebesar 0,67, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD dapat meningkatkan *argumentation skills* siswa dengan kategori pengaruh sedang.

Tabel 8. Hasil uji keefektifan E-LKPD pada setiap aspek *argumentation skills*

Indikator	Rata-rata <i>pre-test</i>	Rata-rata <i>post test</i>	N-gain
Klaim	1,5	4,8	0,73
Data	1,5	7,1	0,74
Bukti	3,3	9,1	0,86
Sanggahan	0,76	3,4	0,50

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa pada setiap indikator *argumentation skills*, skor rata-rata siswa mengalami peningkatan antara *pre-test* dan *post-test*. Begitu juga skor terendah dan skor tertinggi siswa juga mengalami peningkatan antara *pre-test* dengan *post-test*. Peningkatan *argumentation skills* pada setiap aspek

mencapai kategori tinggi pada aspek klaim, data, dan bukti. Sedangkan pada aspek sanggahan, nilai *n-gain* yang diperoleh mencapai kategori sedang. Peningkatan yang terjadi ini diperoleh dari pembiasaan siswa dalam menjawab soal-soal berbasis argumentasi pada E-LKPD yang digunakan. Dalam beberapa pertemuan, disajikan soal-soal dari permasalahan yang mendorong siswa untuk berpikir secara argumentatif. Soal yang terdapat dalam E-LKPD mengandung aspek klaim, data, bukti, dan sanggahan yang masing-masing harus diisi oleh siswa. Dalam 1 pertemuan, terdapat 2 hingga 4 soal dalam E-LKPD sehingga membantu siswa dalam melatih *argumentation skills* dalam pembelajaran IPA. Menurut Nieveen (1999) suatu produk dapat dikatakan efektif apabila dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang disusun dapat mencapai tujuan yang diinginkan yaitu meningkatkan *argumentation skills* siswa pada materi energi dalam sistem kehidupan.

#### 4. KESIMPULAN

E-LKPD yang disusun dalam penelitian ini dikatakan valid untuk meningkatkan *argumentation skills* siswa baik valid isi maupun valid konstruk. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD dapat diterapkan dalam proses pembelajaran IPA materi energi dalam sistem kehidupan. Dalam pelaksanaan pembelajaran, siswa dan guru dapat dengan mudah mengakses E-LKPD melalui *website liveworksheets.com*. Selain itu, siswa memiliki antusias dan keaktifan yang tinggi selama proses pembelajaran berlangsung.

#### 5. REFERENSI

- Acar, Omer, and Bruce R. Patton. 2012. *Argumentation and formal reasoning skills in an argumentation-based guided inquiry course*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 46:4756–60. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.331.
- Adi Kus Rochman, dan Yuliani. 2021. Pengembangan lembar kerja siswa elektronik (E-LKPD) berbasis inkuiri pada submateri fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa. *Bioedu*. 10(3): 663–73.

- 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. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>
- Akbar, S. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikonto Suharsimi. 2010. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Ebtasari, D., & Ismayati, E. . (2016). Pengembangan Student Worksheet Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel Di SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(3). <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/16712>
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A sixthousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66(64): 64-74.
- JK, A. K. R., & Yuliani. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E- LKPD) Berbasis Inkuiri Pada Submateri Fosisintesis Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Bioedu*, 10(3), 663–673.
- Muttia, R. (2015). Pengaruh Metode CTL dan Kemampuan Berpikir Logis Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 114 Palembang. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 6(2), 254–265.
- Nieveen, N. 2007. Formative Evaluation In Educational Design Research. In T Plomp And N Nieveen (Eds.) *An Introduction To Educational Design Research*. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development.
- OECD. 2018. PISA 2018 Results : What Students Know and Can Do. *Lecturing 1(Volume I)*: 111–17. doi: 10.4324/9780203416990-12.
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, H., Indrowati, M., & Sajidan, S. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 29–33. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.3880>
- Rahayu, Y., Suhendar, & Jujun Ratnasari. (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *Biodik*, 6(3), 312– 318. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9802>
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Dengan Model Pbm Dan Stm. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 131–146. <https://doi.org/10.30870/jppi.v2i2.926>
- Supeno., M. Nur., dan E. S. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Untuk Memfasilitasi Siswa Dalam Belajar Fisika Dan Berargumentasi Ilmiah. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya 2015*, 1–9.
- Toulmin, S. 2003. *Penggunaan Argumen*. Cambridge, Inggris: Cambridge University Press. Zahroh, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Elektrokimia. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(2), 191–203. <https://doi.org/10.21580/phen.2020.10.2.4283>