

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS INKUIRI PADA SUBMATERI FOTOSINTESIS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI PESERTA DIDIK

### *Development of Electronic Student Worksheet Based on Inquiry on Photosynthesis Subtopic to Improve Argumentation Skill of Students*

**Adi Kus Rochman JK**

Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [adikusjk28@gmail.com](mailto:adikusjk28@gmail.com)

**Yuliani**

Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD berbasis inkuiri pada submateri fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik yang layak berdasarkan dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan siklus instruksional Fenrich. Model pengembangan siklus instruksional Fenrich meliputi *analysis, planning, design, development, implementation, evaluation, dan revision*. Metode pengambilan data dilakukan melalui proses validasi menggunakan lembar validasi E-LKPD oleh tiga validator yaitu dosen ahli pendidikan, dosen ahli materi, dan guru biologi SMA. Uji coba terbatas dilakukan di kelas 12 MIPA 3 SMAN 1 Tarik dengan jumlah 20 peserta didik. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor E-LKPD sebesar 3,83 dengan kategori sangat valid, kepraktisan E-LKPD didapatkan persentase sebesar 98% kategori sangat praktis, keefektifan E-LKPD didapatkan peningkatan kemampuan argumentasi dengan N-gain 0,69 kategori sedang dan respon peserta didik didapatkan persentase sebesar 94,8% kategori sangat efektif. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

**Kata Kunci:** Pengembangan E-LKPD, fotosintesis, inkuiri, kemampuan argumentasi

#### **Abstract**

*This study aims to produce inquiry-based E-LKPD on photosynthesis subtopic to improve students' argumentative skills which are feasible in terms of validity, practicality, and effectiveness. This research is development research with the instructional cycle development model of Fenrich. Instructional cycle development model of Fenrich includes analysis, planning, design, development, implementation, evaluation, and revision. The data collection method was carried out through a validation process use the E-LKPD validation sheet by three validators, namely education expert lecturers, material expert lecturers, and high school biology teachers. Limited trials were conducted in grade 12 MIPA 3 SMAN 1 Tarik with a total of 20 students. The data obtained were analyzed using qualitative and quantitative descriptive analysis. The results showed that the E-LKPD score was 3,83 with a very valid category, the practicality of E-LKPD was obtained by a percentage of 98% very practical category, the effectiveness of E-LKPD was obtained by an increase if argumentation skills with an N-gain of 0,69 in the moderate category and the students' responses are obtained by a percentage of 94,8% for very effective categories. Based on these results, it can be concluded that the E-LKPD developed was declared feasible based on the aspects of its validity, practicality, and effectiveness.*

**Keywords:** Development of E-LKPD, photosynthesis, inquiry, argumentation skill

#### **PENDAHULUAN**

Pendidikan sangatlah penting untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan dan keterampilan pada diri manusia secara optimal. Biologi menjadi salah satu ilmu penting yang masuk dalam pelajaran SMA. Biologi menjadi ilmu yang dapat memberi wawasan

kepada peserta didik untuk lebih mengerti terkait fenomena alam di sekitar. Mata pelajaran biologi pada Kurikulum 2013 mengedepankan kompetensi agar peserta didik mempunyai sikap sosial yang baik, pengetahuan yang luas, dan keterampilan dalam memecahkan masalah di kehidupan bermasyarakat (Kemendikbud, 2014).

Pembelajaran biologi mengajak peserta didik untuk berpikir menggunakan penalaran. Salah satu aspek penyusun penalaran adalah argumentasi. Hasil penelitian Ekanara, *et al.*, (2018) menyatakan bahwa keterampilan argumentasi peserta didik yang tergolong rendah berakibat pada rendahnya penalaran peserta didik tersebut. Kebanyakan peserta didik mengalami kesulitan dalam menyatakan argumentasi dari masalah yang telah diberikan. Ketika dihadapkan soal uraian yang mengharuskan adanya argumentasi (pendapat), kebanyakan peserta didik merasa bingung untuk menjawab soal karena pembelajaran yang didapatkan oleh peserta didik selama ini tidak terbiasa dihadapkan pada soal-soal seperti itu (Faiqoh, *et al.*, 2018). Kemampuan argumentasi penting dimiliki oleh peserta didik untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Kemampuan argumentasi menjadi perhatian dalam pembelajaran karena argumentasi dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep (Aydeniz & Ozdilek, 2015). Komponen utama argumentasi (Toulmin, 2003) adalah *claim*, *ground*, *warrant*, *backup*, *rebuttal*, dan *qualifier*. *Claim* adalah pernyataan atau pendapat. *Ground* adalah alasan berdasarkan data. *Warrants* adalah kaitan antara argumen dengan data pendukung. *Backup* adalah kualitas alasan yang digunakan. *Rebuttal* adalah argumentasi alternatif. *Qualifiers* adalah keakuratan argumentasi.

Salah satu pasangan KD di kurikulum 2013 adalah KD 3.2 dan KD 4.2. KD 3.2 yaitu menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup. Tujuan yang ingin diwujudkan dari KD 3.2 yaitu melatih berpikir kritis dan logis berdasarkan argumentasi untuk mengetahui proses metabolisme pada makhluk hidup serta mengaitkannya dengan peranan dalam kehidupan. KD 4.2 yaitu berbunyi menyusun laporan hasil percobaan terkait mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob. Tujuan yang diwujudkan dari KD 4.2 yaitu melatih keterampilan berkomunikasi dan berkolaborasi para peserta didik. Keterampilan peserta didik tersebut dalam submateri fotosintesis dapat ditempuh melalui fasilitasi ketika melakukan kegiatan laboratorium topik fotosintesis baik itu berupa eksperimen maupun pengamatan. Kompetensi dasar tersebut dapat tercapai jika pembelajaran dilakukan dengan berbagai kegiatan yang mengharuskan peserta didik agar aktif ikut serta dalam proses pembelajaran dengan mencari tahu secara langsung hal yang dipelajari. Pembelajaran biologi memerlukan penerapan model dan strategi pembelajaran yang tepat agar materi bisa mudah dipahami sehingga dapat meningkatkan pemahaman yang didapatkan oleh peserta didik. Dalam memfasilitasi

peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan perlu menggunakan sarana belajar hingga menggunakan sebuah pembelajaran yang mampu menekankan pada ‘proses’ diantaranya adalah menerapkan model pembelajaran inkuiri (Mulia, *et al.*, 2019).

Kemampuan berargumentasi peserta didik akan mengalami peningkatan jika melalui model pembelajaran yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang sesuai yaitu inkuiri. Berdasarkan penelitian Noviyani, *et al.*, (2017) bahwa kemampuan argumentasi dan pemahaman konsep meningkat melalui model pembelajaran inkuiri berbasis argumentasi. Hasil penelitian lain yang dilakukan Laila (2019) menyatakan bahwa penerapan proses pembelajaran argumentasi berbasis inkuiri mampu meningkatkan kemampuan argumentasi secara signifikan. Pembelajaran inkuiri menuntun untuk merumuskan masalah, merumuskan hipotesis sementara, mengumpulkan dan menganalisisnya, serta menyusun kesimpulan berdasarkan kegiatan tersebut. Peserta didik dapat menuliskan argumentasi jika peserta didik mengetahui fakta secara langsung tentang konsep yang dipelajari melalui proses penyelidikan (Manz, 2015). Kemampuan berargumentasi peserta didik dapat meningkat melalui aktivitas inkuiri karena dalam pelaksanaannya peserta didik dilatih menyimpulkan hasil penelitian yang valid berdasarkan bukti-bukti yang didapatkan melalui eksperimen yang dilakukan (Murhamah, *et al.*, 2017). Model pembelajaran inkuiri mengharuskan peserta didik lebih banyak membangun konsep sendiri guna memecahkan masalah yang dihadapi dengan kegiatan penyelidikan (Yustini, *et al.*, 2018).

Pelaksanaan pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan kemampuan argumentasi dapat didukung dengan adanya sumber belajar yang melatih peserta didik lebih aktif untuk menemukan konsep materi yang dipelajarinya. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) diharapkan menjadi pembaharuan dalam proses pembelajaran. Penggunaan E-LKPD dapat menambah minat belajar dan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik menjadi inovasi dalam pembelajaran dan mempunyai kelebihan daripada pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional mengharuskan terjadi interaksi langsung di kelas antara guru dan peserta didik, berbeda halnya dengan adanya E-LKPD yang dapat diakses pada waktu dan tempat dimana saja. Saat situasi pandemi mengharuskan diperlukan sumber belajar jarak jauh yang dapat dimanfaatkan oleh guru untuk proses pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan E-LKPD menjadikan peserta didik lebih aktif dalam melakukan keterampilan. Output E-LKPD memiliki fitur desain

tampilan belakang, tombol kontrol, navigasi bar, hyperlink dan background sehingga akan membuat pembelajaran lebih menarik. Hasil akhir produk dapat disimpan dengan format pada umumnya yaitu html, ext, screen saver, dan app sehingga bisa diakses oleh siapapun. Dengan adanya berbagai fitur tersebut diharapkan peserta didik merasa senang dan konsep yang ingin ditanamkan ke peserta didik lebih maksimal. Jaringan internet dan perangkat lunak berupa komputer saling bersinergi untuk membantu meningkatkan mutu pembelajaran (Sole & Anggraeni, 2018).

Berdasarkan penjelasan tersebut, tujuan penelitian yaitu mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis inkuiri pada submateri fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik yang layak berdasarkan dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan siklus instruksional Fenrich (1997) yang memiliki tahapan yaitu *analysis, planning, design, development, implementation, evaluation, dan revision*. Tahap *analysis* meliputi analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis materi, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *planning* meliputi penentuan struktur E-LKPD, alat dan bahan yang digunakan, dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Tahap *design* meliputi penentuan jenis, topik, judul, alokasi waktu, dan materi. Tahap *development* meliputi penyusunan E-LKPD keseluruhan yang kemudian divalidasi oleh ahli. Tahap *implementation* meliputi uji coba terbatas dan penilaian E-LKPD melalui angket. Tahap *evaluation* dan *revision* meliputi evaluasi setelah pembelajaran dan revisi E-LKPD yang telah dikembangkan. Penelitian dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa pada bulan November 2020 – Februari 2021. Uji coba diterapkan kepada 20 peserta didik SMAN 1 Tarik yang mempertimbangan heterogenitas (jenis kelamin dan kemampuan akademik peserta didik).

Kevalidan E-LKPD berbasis inkuiri diukur berdasarkan hasil dari validasi oleh para ahli di bidang pendidikan dan materi, serta guru biologi SMAN 1 Tarik menggunakan lembar validasi E-LKPD yang memuat beberapa aspek yaitu penyajian, isi, dan kebahasaan. Penilaian validasi mengacu pada *Skala Likert* 1-4 (Riduwan, 2013), kemudian data skor yang didapatkan dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor Validasi} = \frac{\sum \text{Skor kriteria seluruh validator}}{\sum \text{Validator}}$$

Hasil dari perhitungan tersebut akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang ada di dalam kriteria penilaian yang diadaptasi dari Riduwan (2013). E-LKPD dinyatakan valid jika memperoleh nilai  $\geq 2,51$ , dengan kriteria penilaian berikut ini:

**Tabel 1.** Kriteria Kevalidan E-LKPD

Interval Nilai	Kriteria
3,26 – 4,00	Sangat Valid
2,51 – 3,25	Valid
1,75 – 2,50	Kurang Valid
1,00 – 1,75	Tidak Valid

(Sumber: Riduwan 2013)

Kepraktisan E-LKPD berbasis inkuiri diukur berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan E-LKPD oleh empat observer terkait kegiatan peserta didik selama proses pembelajaran tatap muka dengan mematuhi protokol kesehatan. Penilaian keterlaksanaan E-LKPD menggunakan lembar observasi yang dinilai dengan mengacu pada *Skala Guttman* 0-1 (Riduwan, 2013). Skor yang didapatkan dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\sum \text{Skor Jawaban "Ya"}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh dari perhitungan yang dilakukan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang diadaptasi dari Sugiyono (2016). E-LKPD dinyatakan praktis jika memperoleh persentase  $\geq 51\%$ , dengan kriteria penilaian berikut ini:

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan E-LKPD

Persentase Skor (%)	Kriteria
76 - 100	Sangat Praktis
51 - 75	Praktis
26 - 50	Cukup Praktis
0 - 25	Kurang Praktis

(Sumber: Sugiyono 2016)

Keefektifan E-LKPD berbasis inkuiri diukur berdasarkan peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik dan respons peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Peningkatan argumentasi diketahui dengan melakukan *pretest* dan *posttest*. Kemampuan argumentasi yang diukur pada penelitian ini yaitu *claim* dan *ground*. Kriteria skor mengacu pada kriteria Ginanjar (2015) dengan interval 0-3. Skor 3 jika klaim dan data saling berkaitan, skor 2 jika klaim disertai data yang terlalu lemah, skor 1 jika klaim tidak sesuai data, skor 0 jika tidak ada klaim yang dibuat. Skor yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor Tes Argumentasi} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100$$



Hasil skor yang diperoleh dari perhitungan yang dilakukan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang diadaptasi dari Asy'ari (2015). Kemampuan argumentasi dinyatakan baik jika dalam tes mendapatkan skor > 62,50, dengan kriteria penilaian berikut ini:

**Tabel 3.** Kriteria Kemampuan Argumentasi

Skor Tes	Kriteria
>81,25 – 100	Sangat Baik
<62,50 – ≤81,25	Baik
>43,75 – ≤62,50	Kurang Baik
>25,00 – ≤43,75	Sangat Kurang baik

(Sumber: Asy'ari, 2015)

Metode untuk menentukan peningkatan kemampuan argumentasi yaitu dengan gain score. Peningkatan argumentasi peserta didik dihitung menggunakan rumus Hake:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{pretest}}{100 - \text{Skor pretest}}$$

Hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang ada di adaptasi dari Hake (1999). E-LKPD dinyatakan efektif jika memperoleh  $N\text{-gain} \geq 0,30$  pada kategori sedang atau nilai > 0,70 pada kategori tinggi, dengan kriteria penilaian berikut ini:

**Tabel 4.** Kriteria Tingkat Gain

Skor N-gain	Kategori
$N\text{-gain} > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} \leq 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,30$	Rendah

(Sumber: Hake, 1999)

Respon peserta didik didapatkan dari lembar angket respon yang diisi oleh peserta didik pada akhir proses pembelajaran. Lembar angket memuat pertanyaan yang dijawab peserta didik dengan pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak". Penilaian mengacu mengacu pada *Skala Guttman* 0-1. Skor yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{Keefektifan E-LKPD} = \frac{\sum \text{Skor Jawaban "Ya"}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria keefektifan yang di adaptasi dari Riduwan (2013). E-LKPD dinyatakan efektif jika memperoleh persentase  $\geq 75\%$ , dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 5.** Kriteria Keefektifan E-LKPD

Persentase Skor (%)	Kriteria
0-48	Tidak Efektif
49-61	Kurang Efektif
62-74	Cukup Efektif
75-87	Efektif

88-100

Sangat Efektif

(Sumber: Riduwan, 2013)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan E-LKPD berbasis inkuiri pada submateri fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik yang layak berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. E-LKPD yang dikembangkan dengan model pengembangan siklus instruksional Fenrich juga disesuaikan agar dapat digunakan melalui pembelajaran daring ataupun luring. E-LKPD dapat diakses secara langsung menggunakan aplikasi di komputer dan juga dapat diakses secara daring melalui komputer, tablet, dan *smartphone*. E-LKPD diujicoba terbatas kepada 20 peserta didik kelas XII SMAN 1 Tarik.

E-LKPD yang berhasil dikembangkan memuat judul kegiatan, tujuan pembelajaran, petunjuk pembelajaran, petunjuk menggunakan virtual lab experiment, materi umum, dan pertanyaan yang memuat kemampuan argumentasi dengan menggunakan model inkuiri. E-LKPD yang dikembangkan telah disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran inkuiri yang menyertakan kegiatan argumentasi. Adapun berikut gambaran E-LKPD yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Tampilan dan Fitur E-LKPD

No.	Tampilan dan Fitur E-LKPD	Deskripsi
1.	Sampul E-LKPD 1	Tampilan sampul E-LKPD dibuat secara sederhana dan cukup menarik. Pada E-LKPD 1 diberi judul fotosintesis (spektrum cahaya), ditampilkan juga sebuah ilustrasi gambar pohon dan matahari sehingga dapat memberi gambaran kepada peserta didik bahwa kegiatan yang dilakukan terkait pengaruh spektrum cahaya terhadap fotosintesis.
2.	Sampul E-LKPD 2	Pada E-LKPD 2 diberi judul fotosintesis (suhu dan karbondioksida),





ditampilkan juga sebuah ilustrasi gambar pohon, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, dan suhu sehingga dapat memberi gambaran kepada peserta didik bahwa kegiatan yang dilakukan terkait pengaruh suhu dan karbondioksida terhadap fotosintesis.

### 3. Aktivitas Inkuiri Argumentasi



Pada bagian ini peserta didik akan mengetahui kegiatan apa saja yang akan dilakukan menggunakan model pembelajaran inkuiri yang menyertakan kemampuan argumentasi

### 4. Fitur "Pahami Aku"



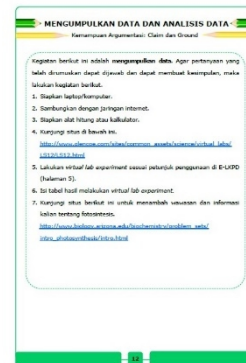
Fitur "Pahami Aku" menyajikan sebuah informasi terkait materi fotosintesis yang kemudian dijadikan sumber referensi selama melakukan proses pembelajaran.

### 5. Fitur "Virtual Lab Experiment"



Fitur "Virtual Lab Experiment" menyajikan sebuah link yang dapat diakses menggunakan internet dan pada link tersebut peserta didik dapat melakukan percobaan materi fotosintesis secara virtual.

### 6. Hyperlink Materi



Fitur "hyperlink materi" menyajikan sebuah link yang dapat diakses secara daring yang berisi wawasan tambahan terkait materi fotosintesis yang dipelajari.

Pada E-LKPD memuat kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus didapatkan oleh peserta didik pada saat proses pembelajaran. Peserta didik juga akan dapat mengetahui langkah inkuiri yang akan memaksimalkan dalam kemampuan argumentasi. E-LKPD dilengkapi oleh petunjuk pembelajaran sehingga memudahkan peserta didik dalam mengoperasikan E-LKPD secara mandiri. Semua pertanyaan yang terdapat di E-LKPD dijawab melalui *google form* sehingga penggunaan E-LKPD ini dapat digunakan secara daring maupun luring. Khan, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa tersedianya akses pembelajaran kapan saja dan di mana saja memberi keuntungan dan menambah aksesibilitas. Sebagian besar peserta didik memiliki perangkat seluler dan memiliki akses ke pembelajaran sehingga akan meningkatkan peluang keberhasilan.

Kegiatan yang disusun di E-LKPD yang telah dikembangkan disesuaikan dengan model pembelajaran inkuiri dengan melibatkan aktivitas kemampuan argumentasi. Langkah pertama yaitu identifikasi masalah, peserta didik distimulasi bacaan yang menyajikan materi dan gambar pendukung untuk memudahkan dalam mengidentifikasi masalah. Peserta didik dihadapkan pada pertanyaan-pertanyaan yang mengandung kemampuan argumentasi *claim made* dan *ground used*. Langkah kedua yaitu merumuskan masalah, pertanyaan-pertanyaan sebelumnya menuntun peserta didik untuk merumuskan masalah. Langkah ketiga yaitu merumuskan hipotesis, peserta didik membuat suatu *claim made* berupa rumusan hipotesis yang nantinya akan diuji untuk menentukan hipotesis tersebut diterima atau tidak. Langkah keempat yaitu mengumpulkan data dan analisis data, peserta didik dituntun untuk melakukan percobaan menggunakan *virtual lab experiment* yang nanti hasil percobaan dimasukkan ke dalam tabel di E-LKPD. Hasil pada tabel digunakan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan analisis data yang mengandung kemampuan argumentasi *claim made* dan *ground used*.

Langkah kelima yaitu membuat kesimpulan, peserta didik akan dituntun untuk membuat kesimpulan dari percobaan yang dilakukan yang melatih kemampuan *claim made* dan *ground used*. Rahmat & Chanunan (2018) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri dengan melibatkan kemampuan argumentasi menjadikan peserta didik belajar materi sekaligus juga terlibat aktif membuat argumentasi disertai alasan pendukung dan mengevaluasi pembelajaran mereka sendiri. Semua komponen inkuiri dapat mengarahkan dan mengembangkan keterampilan argumentasi peserta didik serta mendorong agar lebih aktif dan mandiri. Peserta didik memperoleh makna pembelajarannya melalui observasi, inferensi, dan interaksi dengan orang lain.

Karakteristik E-LKPD yang dikembangkan adalah tipe *flipbook*. Tipe *flipbook* mempunyai transisi yang bagus untuk membolak-balik halaman yang diinginkan. E-LKPD dibuat dengan *output* berupa *html* dan *exe* sehingga dapat diakses secara daring melalui laptop ataupun *smartphone*. Kegiatan percobaan juga dilakukan secara daring sehingga mempermudah dalam proses pembelajaran. Peserta didik memanfaatkan internet untuk melakukan *virtual lab experiment*. Kegiatan ini termasuk pengalaman baru bagi peserta didik sehingga akan meningkatkan antusias dan motivasi belajar peserta didik. E-LKPD berbasis inkuiri yang melibatkan kemampuan argumentasi peserta didik yang dikemas secara menarik, interaktif, dan tampil berbeda dapat meningkatkan motivasi sehingga berdampak pada peningkatan kemampuan argumentasi. Hal tersebut didukung oleh Prasetya (2017) media pembelajaran dengan kegiatan yang menarik, interaktif, dan beda dari yang lain dapat memotivasi peserta didik sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan argumentasi peserta didik selama pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan E-LKPD dengan melakukan penilaian pada tiga aspek yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Ketiga aspek tersebut akan dibahas secara berurutan.

#### 1. Kevalidan

Kevalidan E-LKPD diketahui dari hasil validasi oleh para ahli pendidikan dan materi, serta guru Biologi SMAN 1 Tarik. Saran dan masukan diberikan untuk mendapatkan hasil E-LKPD yang layak untuk digunakan. Adapun saran dan masukan yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Saran dan Revisi E-LKPD

No.	Saran	Revisi
1.	Memperbaiki tujuan pembelajaran karena belum sesuai dengan kriteria ABCD.	Memperbaiki tujuan pembelajaran yang mencakup kriteria ABCD.
2.	Memperbaiki kalimat yang susah dimengerti.	Mengubah kalimat yang susah dimengerti dengan bentuk kalimat yang lebih sederhana tetapi tidak merubah makna.
3.	Memperbaiki link yang tidak dapat diakses.	Mengubah alamat link yang tidak dapat diakses dengan yang lebih baru dan memanfaatkan aplikasi <i>flash player</i> agar dapat terbuka.

Penilaian validator terhadap E-LKPD yang dikembangkan terkait 3 aspek yaitu penyajian, isi, dan kebahasaan. Hasil yang didapatkan digunakan untuk menentukan kevalidan E-LKPD yang telah dikembangkan. Penilaian ini sangat diperlukan untuk dilakukannya perbaikan pada E-LKPD yang dikembangkan agar lebih baik. Hasil validasi E-LKPD dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Validasi E-LKPD

No.	Aspek	Validator			$\bar{x}$
		V1	V2	V3	
A. Aspek Penyajian					
1.	Kualitas penggunaan E-LKPD	4	3	4	3,67
2.	Desain Sampul E-LKPD	4	4	4	4,00
3.	Judul E-LKPD	4	4	4	4,00
4.	Alokasi waktu	4	3	4	3,67
5.	Tujuan pembelajaran	3	3	4	3,33
6.	Petunjuk penggunaan E-LKPD	4	4	4	4,00
7.	Kualitas gambar	4	4	4	4,00
8.	Sistematika penyajian E-LKPD	4	4	4	4,00
Rata-rata kelayakan aspek penyajian					3,83
B. Aspek Isi					
9.	Kesesuaian materi dengan konsep	4	3	4	3,67
10.	Kesesuaian E-LKPD dengan pembelajaran inkuiri	4	4	4	4,00
11.	E-LKPD mencerminkan pembelajaran inkuiri disertai aktivitas argumentasi	4	4	4	4,00
Rata-rata kelayakan aspek isi					3,89
C. Aspek Isi					



12. Penggunaan istilah	4	3	4	3,67
Rata-rata kelayakan aspek kebahasaan				3,67
<b>Rata-rata keseluruhan aspek</b>				<b>3,83</b>
<b>Kategori</b>				<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 8 didapatkan hasil validasi dari tiga validator dengan kriteria 3 aspek penilaian yaitu aspek penyajian, aspek isi, dan aspek kebahasaan. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek penyajian mendapatkan skor 3,83, aspek isi mendapatkan skor 3,89, dan aspek kebahasaan mendapatkan skor 3,67. Skor keseluruhan aspek direkapitulasi mendapatkan skor 3,83 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang telah dikembangkan layak digunakan untuk proses pembelajaran.

Aspek penyajian dalam pengembangan E-LKPD mendapatkan kategori sangat valid dengan skor 3,83. Aspek penyajian meliputi beberapa komponen yaitu kualitas penggunaan, desain sampul, judul, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, kualitas gambar, dan sistematika penyajian. Kualitas penggunaan yang baik akan memudahkan dalam mengoperasikan E-LKPD yang digunakan, desain sampul yang menarik akan meningkatkan minat peserta didik dalam mengoperasikan E-LKPD, judul yang tepat akan memberi gambaran terkait materi yang akan dipelajari selama pembelajaran, alokasi waktu yang tepat akan memaksimalkan pemanfaatan waktu agar efisien, tujuan pembelajaran tercantum untuk mengetahui ketercapaian kemampuan yang akan didapatkan oleh peserta didik, petunjuk penggunaan akan mempermudah dalam memahami setiap langkah yang akan dilakukan oleh peserta didik, kualitas gambar yang baik menunjang materi yang disampaikan, dan sistematika penyajian yang runtut akan menuntun peserta didik dalam pembelajaran inkuiri yang menyertakan kemampuan argumentasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Wulandari, *et al.*, (2018) media belajar dengan penyajian yang baik mampu memberi manfaat kepada peserta didik antara lain mudah dalam mengoperasikan karena tersusun secara sistematis, menimbulkan minat belajar karena tampilan yang menarik, efisiensi waktu yang tepat selama proses pembelajaran, dan memudahkan pemahaman konsep yang akan diterima oleh peserta didik.

Aspek isi dalam pengembangan E-LKPD termasuk dalam kategori sangat valid dengan skor 3,89. Aspek isi terdiri atas beberapa komponen yaitu kesesuaian materi dengan konsep, kesesuaian dengan pembelajaran inkuiri, dan kegiatan yang mencerminkan pembelajaran inkuiri disertai aktivitas argumentasi. Kesesuaian materi dengan konsep didasarkan dari analisis kurikulum sehingga dalam implementasinya peserta didik akan mendapatkan materi yang sesuai

dengan tingkatan pembelajarannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Meylani, *et al.*, (2018) karakteristik E-LKPD yang layak adalah yang relevan dengan tingkat ketercapaian kompetensi yang didapatkan oleh peserta didik pada kurikulum saat itu. E-LKPD yang dikembangkan dengan kegiatan pembelajaran inkuiri disertai aktivitas argumentasi akan membantu dalam memahami materi sekaligus melatih kemampuan argumentasi peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Laila (2019) pengembangan bahan ajar yang mencakup kegiatan inkuiri disertai argumentasi memberi kemudahan peserta didik dalam memahami konsep yang akan didapatkan dan mampu meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik secara signifikan.

Aspek kebahasaan dalam pengembangan E-LKPD termasuk dalam kategori sangat valid dengan skor 3,67. Komponen yang terdapat pada aspek kebahasaan yaitu penggunaan istilah. Penggunaan istilah disesuaikan dengan PUEBI. Penggunaan istilah yang tepat akan mempermudah dalam penyampaian konsep kepada peserta didik. Hal ini selaras dengan pendapat Sihafudin (2020) penggunaan bahasa yang sesuai akan menuntun peserta didik lebih mudah dalam pemahaman konsep dan menghindari adanya penafsiran yang salah dari konsep yang disampaikan.

## 2. Kepraktisan

Kepraktisan E-LKPD diketahui dari observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik. Observasi dilaksanakan ketika proses pembelajaran berlangsung dengan melibatkan empat observer. Hasil observasi keterlaksanaan E-LKPD dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Observasi Keterlaksanaan E-LKPD

No.	Keterlaksanaan	Terlaksana (%)	
		E-LKPD 1	E-LKPD 2
1.	Peserta didik mengoperasikan E-LKPD dengan baik (tidak ada kendala yang berarti)	100	100
2.	Peserta didik membaca tujuan pembelajaran yang ada di E-LKPD	95	90
3.	Peserta didik membaca informasi "Pahami Aku" tentang faktor yang mempengaruhi fotosintesis	95	95
4.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan argumentasi pada fase Identifikasi	100	100

	Masalah melalui <i>google form</i>			
5.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok menuliskan rumusan masalah melalui <i>google form</i>	95	100	
6.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok menuliskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah melalui <i>google form</i>	95	100	
7.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok melakukan percobaan <i>virtual lab experiment</i>	100	100	
8.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok mengisi tabel hasil percobaan <i>virtual lab experiment</i> melalui <i>google form</i>	100	95	
9.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok menjawab pertanyaan argumentasi pada Analisis Data melalui <i>google form</i>	100	100	
10.	Peserta didik bersama dengan anggota kelompok membuat kesimpulan melalui <i>google form</i>	100	100	
<b>Rata-rata tiap E-LKPD:</b>		<b>98%</b>	<b>98%</b>	
<b>Rata-rata total:</b>		<b>98%</b>		
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Praktis</b>		

Berdasarkan hasil Tabel 9 diketahui keterlaksanaan E-LKPD berbasis inkuiri didapatkan rata-rata persentase E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 sebesar 98% dengan kategori sangat praktis. Rata-rata total dari kedua E-LKPD tersebut memperoleh skor persentase sebesar 98% sehingga dapat dikatakan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang telah dikembangkan sangat praktis dalam menunjang pembelajaran yang dilakukan.

Pada hasil Tabel 9 terdapat kegiatan yang mendapatkan persentase keterlaksanaan yang berbeda-beda. Kegiatan yang mendapatkan persentase paling rendah yaitu kegiatan membaca tujuan pembelajaran di E-LKPD. Hal itu dikarenakan peserta didik lebih fokus apa yang akan dikerjakan daripada membaca tujuan pembelajaran yang dilakukan. Seharusnya peserta didik harus mengetahui kompetensi apa saja yang nanti peserta didik dapatkan ketika melakukan proses pembelajaran

menggunakan E-LKPD. Kegiatan yang ada di kedua E-LKPD yang mendapatkan persentase sebesar 95% yaitu kegiatan membaca informasi “Pahami Aku” tentang faktor yang mempengaruhi fotosintesis. Satu peserta didik cenderung bergantung pada peserta didik lain sehingga tidak membaca informasi yang terdapat di dalam bacaan. Dari beberapa kegiatan lebih banyak yang mendapatkan persentase 100%, hal ini dikarenakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran tersebut mengharuskan peserta didik untuk saling bekerjasama dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mengandung kemampuan argumentasi *claim made* dan *groun used*. Hal ini sejalan dengan penelitian Seprianingsih, *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri disertai aktivitas argumentasi akan memacu peserta didik lebih aktif dan semangat untuk berpartisipasi dalam menyatakan argumentasi yang disertai alasan pendukung. Peserta didik juga akan lebih bersemangat karena terlibat langsung dalam setiap langkah kegiatan inkuiri yang disertai aktivitas argumentasi. E-LKPD yang disusun menggunakan model inkuiri dapat mengajak peserta didik untuk bereksperimen sehingga memberi kesempatan untuk eksplorasi dan menyelesaikan suatu masalah yang terkait kehidupan sehari-hari (Mulyaningsih, 2018).

### 3. Keefektifan

Keefektifan E-LKPD berbasis inkuiri diketahui dari peningkatan kemampuan argumentasi dan respon peserta didik. Peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik dapat diketahui melalui hasil tes kemampuan argumentasi. Respon peserta didik diperoleh dengan cara peserta didik mengisi angket respon terhadap pembelajaran menggunakan E-LKPD yang telah dikembangkan.

Tes kemampuan argumentasi bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh peserta didik. Tes keterampilan argumentasi terdiri dari 2 bagian yaitu sebelum melakukan pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) menggunakan E-LKPD. Peserta didik memiliki kemampuan argumentasi yang baik jika mendapatkan nilai >62,50. Hasil tes kemampuan argumentasi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Tes Kemampuan Argumentasi Peserta Didik

Peserta Didik ke-	Pretest		Posttest		N-gain	Kategori
	A	B	A	B		
1.	53	KB	80	B	0,57	Sedang
2.	33	SKB	63	B	0,45	Sedang



3.	33	SKB	73	B	0,60	Sedang
4.	47	KB	87	SB	0,75	Tinggi
5.	67	B	93	SB	0,79	Tinggi
6.	53	KB	87	SB	0,72	Tinggi
7.	80	B	93	SB	0,65	Sedang
8.	60	KB	93	SB	0,83	Tinggi
9.	47	KB	67	B	0,38	Sedang
10.	33	SKB	67	B	0,51	Sedang
11.	40	SKB	80	B	0,67	Sedang
12.	60	KB	100	SB	1,00	Tinggi
13.	47	KB	93	SB	0,87	Tinggi
14.	47	KB	80	B	0,62	Sedang
15.	60	KB	93	SB	0,83	Tinggi
16.	53	KB	93	SB	0,85	Tinggi
17.	53	KB	93	SB	0,85	Tinggi
18.	67	B	80	B	0,39	Sedang
19	47	KB	80	B	0,62	Sedang
20.	60	KB	93	SB	0,83	Tinggi
Rata-rata		52	84,4	0,69		
Kategori	Kurang Baik		Baik	Sedang		
Ketuntasan	15%		100%			

Berdasarkan Tabel 10 didapatkan hasil tes kemampuan argumentasi yang dilaksanakan di SMAN 1 Tarik terdapat peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik dengan N-gain sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Rata-rata nilai pretest 20 peserta didik mendapatkan hasil nilai sebesar 52 dengan kategori kurang baik. Jumlah peserta didik yang termasuk kategori baik dalam *pretest* sebanyak tiga peserta didik dengan persentase sebesar 15%. Rata-rata nilai *posttest* 20 peserta didik mendapatkan hasil nilai sebesar 84,4 dengan kategori baik. Seluruh peserta didik yang berjumlah 20 mendapatkan kategori baik sehingga presentase yang didapatkan sebesar 100%.

Kemampuan argumentasi yang diukur menggunakan tes ini adalah *claim made* dan *ground used*. Peserta didik dihadapkan pada pertanyaan yang mengandung *claim made* dan *ground used* akan cenderung mencari informasi yang digunakan untuk mendukung argumentasi yang telah dibuat. Peserta didik akan membuat pernyataan yang logis terhadap pertanyaan yang diajukan. Untuk menegaskan *claim* yang dibuat agar menjadi argumentasi yang kuat, peserta didik harus memanfaatkan data yang ada untuk mendukung *claim*. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu membuat *claim made* dan *ground used* dengan baik. Peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik dikarenakan proses pembelajaran yang menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri disertai aktivitas argumentasi sehingga peserta didik terbiasa dalam menyatakan argumentasi disertai dengan alasan pendukung. Hal ini sejalan dengan penelitian Mulyasari (2020) penggunaan E-LKPD yang

yang disusun dengan sintaks model pembelajaran inkuiri disertai kemampuan argumentasi efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik secara signifikan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Songsil, *et al.*, (2019) sebagian besar peserta didik akan mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berargumentasi melalui intruksi model pembelajaran inkuiri. Kemampuan berargumentasi peserta didik dipacu untuk membuat jawaban yang logis disertai alasan yang valid sehingga peserta didik akan mengalami pemahaman konsep yang lebih kuat (Zuhriyah & Yuliani, 2019).

Keefektifan E-LKPD juga ditinjau dari hasil respon peserta didik terhadap E-LKPD yang telah diujicobakan. Peserta didik akan memberi pernyataan terhadap pertanyaan yang diajukan pada angket respon peserta didik. Hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil Respon Peserta Didik terhadap E-LKPD

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Penyajian	95,5	Sangat Efektif
2.	Isi	94	Sangat Efektif
3.	Kebahasaan	95	Sangat Efektif
Rata-rata		94,8%	Sangat Efektif

Berdasarkan Tabel 11 didapatkan keefektifan E-LKPD dari hasil respon 20 peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan kriteria 3 aspek penilaian yaitu aspek penyajian, aspek isi, dan aspek kebahasaan. Hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa aspek penyajian mendapatkan persentase sebesar 95,5% dengan kategori sangat efektif, aspek isi mendapatkan persentase sebesar 94% dengan kategori sangat efektif, dan aspek kebahasaan mendapatkan persentase sebesar 94% dengan kategori sangat efektif. Skor keseluruhan direkapitulasi mendapatkan skor 94,8% dengan kategori sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang telah dikembangkan sangat efektif untuk proses pembelajaran.

Peserta didik memberikan respon yang baik dari pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis inkuiri. Peserta didik menikmati tampilan E-LKPD dan tertarik terhadap pembelajaran yang dilakukan. Pengoperasian yang sangat mudah membuat peserta didik lebih santai dan dapat mengontrol waktu yang ada sehingga dapat diselesaikan secara tepat waktu. Ilustrasi gambar juga menunjang dalam pemahaman materi. Informasi bacaan sesuai dengan materi yang diajarkan. Intruksi langkah-langkat model pembelajaran inkuiri disertai kemampuan argumentasi tersusun secara sistematis sehingga peserta didik merasa terbantu dalam mengembangkan kemampuan argumentasi yang sudah dimiliki. Penggunaan bahasa dan istilah yang tepat memberi

kemudahan kepada peserta didik dalam memahami konsep yang disampaikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Nuzulia (2016) tampilan E-LKPD yang dikemas secara menarik, interaktif, dan mudah dalam pengoperasiannya membuat motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran akan meningkat. Motivasi belajar yang meningkat akan berkorelasi positif terhadap hasil belajar dan kemampuan argumentasi.

## PENUTUP

### Simpulan

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis inkuiri pada submateri fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan argumentasi yang telah dikembangkan dinyatakan layak digunakan untuk pembelajaran berdasarkan dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Aspek kevalidan E-LKPD yang telah dikembangkan mendapatkan skor 3,83 dengan kategori sangat valid. E-LKPD dinyatakan praktis untuk pembelajaran dengan mendapatkan persentase sebesar 98% dengan kategori sangat praktis. E-LKPD dinyatakan efektif digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil peningkatan kemampuan argumentasi dengan N-gain 0,69 kategori sedang dan E-LKPD mendapatkan respon yang positif dengan persentase sebesar 94,8% kategori sangat efektif.

### Saran

Saran yang diberikan oleh peneliti diharapkan adanya implementasi terhadap E-LKPD yang telah dikembangkan, sehingga E-LKPD fotosintesis berbasis inkuiri dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang efektif dalam memahami materi fotosintesis dan meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik.

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih kami sampaikan kepada Dr. Sifak Indana, M.Pd., Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si., dan ibu Islamiyah, M.Pd. yang telah berkenan menjadi validator dan penalaan instrumen dari E-LKPD yang dikembangkan ini. Terimakasih juga kami sampaikan kepada seluruh peserta didik kelas 12 MIPA 3 SMAN 1 Tarik yang berpartisipasi dalam uji coba terbatas serta pihak yang ikut membantu penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari. (2015). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Salemba Empat.
- Aydeniz, M., & Ozdilek, Z. (2015). Assessing Pre-Service Teachers' Understanding of Scientific Argumentation: What Do They Know About Argumentation After Four Years of College Science? *Science Education International Journal*. Vol 26 (2) : 217-239.
- Ekanara, B., Hilmi, Y., & Hamdiyati, Y. (2018). Hubungan Kemampuan Penalaran Dengan Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep Sistem Pencernaan Melalui PBL (Problem Based Learning). *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. Vol 13 (2) : 45-54.
- Faiqoh, N., Khasanah, N., Astuti, L. P., & Prayitno, R. (2018). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 7 (3) : 174-82. doi:<https://doi.org/10.24114/jpb.v7i3.10122>
- Fenrich, P. (1997). *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Forth Worth: The Dryden Dress.
- GINANJAR, W. S., UTARI, S., & MUSLIM. (2015). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol 20 (1) : 32-37.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. Retrieved Maret 14, 2020, from <http://www.physics.indiana.edu>
- Kemendikbud. (2014). *Permendikbud no 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kemendikbud RI.
- Khan, A., Egbue, O., Palkie, B., & Madden, J. (2017). Active Learning: Engaging Students To Maximize Learning In An Online Course. *The Electronic Journal of e-Learning*. Vol 15 (2) : 107-115.
- Laila, B. A. (2019). The Effectiveness of Students Worksheet Based on Inquiry by Design Argumentation Activity in Bryophyte. *BioEdu (Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi)*. Vol 8 (3) : 172-177.
- Manz, E. (2015). Representing Student Argumentation as Functionally Emergent From Scientific Activity. *Review of Educational Research*. Vol 84 (4) : 553-590.
- Meylani, V., Putra, R. R., & Ardiansyah, R. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Pengayaan Materi Biologi dalam Mata Pelajaran IPA Sesuai Kurikulum Nasional bagi Guru IPA di Lingkungan SMP/ sederajat se-Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*. Vol 4 (1) : 13-17.
- Mulia, N. S., Azizah, A., & Zaini, M. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Man 3 Banjarmasin pada Subkonsep Bryophyta. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat*. Vol 4 (3) : 625-629.

- Mulyaningsih, S., Yuliani, & Yakub, P. (2018). Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Model Inkuiri untuk Meningkatkan keterampilan Proses pada Materi Metabolisme Kelas XII SMA. *BioEdu (Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi)*. Vol 7 (1) : 71-77.
- Mulyasari, E., Yuliani, & Dewi, S. K. (2020). Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Guided Inquiry pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi. *BioEdu (Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi)*. Vol 9 (2) : 186-192.
- Murhamah, Shofiyatun, O., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. Vol 9 (2).
- Noviyani, M., Kusairi, S., & Amin, M. (2017). Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA dengan Inkuiri Berbasis Argumen. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. Vol 2 (7) : 974-978.
- Nuzulia, R. U. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Mekanisme Kerja Sistem Saraf Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 5 (6) : 46-53.
- Prasetya, I. G. (2017). Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas XI Dengan Model Problem Based Learning Di SMKN 2 Tabanan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*. Vol 14 (1).
- Rahmat, I., & Chanunan, S. (2018). Open Inquiry in Facilitating Metacognitive Skills on High School Biology Learning: An Inquiry on Low and High Academic Ability. *International Journal of Instruction*. Vol 11 (4) : 593-606.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Seprianingsih, D., Jufri, W. J., & Jamaluddin. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing (PPBIT) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumen Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*.
- Sihafudin, A., & Trimulyono, G. (2020). Validitas dan Keefektifan LKPD Pembuatan Virgin Coconut Oil Secara Enzimatis Berbasis PBL Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Bioteknologi. *Jurnal BioEdu (Berkalah Ilmiah Pendidikan Biologi)*. Vol 9 (1) : 73-79.
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*. Vol 2 (1) : 10-18.
- Songsil, W., Pongsophon, P., Boonsoong, B., & Clarke, A. (2019). Developing Scientific Argumentation Strategies Using Revised Argument-Driven Inquiry (rADI) in Science Classrooms in Thailand. *Asia-Pacific Science Education*. Vol 7 (7) : 1-22.
- Sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument Updated Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Wulandari, T. A., Sibuea, A. M., & Siagian, S. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*. Vol 5 (1) : 75-86.
- Yustini, E. P., Sadia, I. W., & Setiawan, I. G. (2018). Analisis Komparasi Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. Vol 8 (1).
- Zuhriyah, M., & Yuliani. (2019). Kelayakan LKPD Berbasis Learning Cycle 7E Materi Fotosintesis dan Respirasi untuk Melatihkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah. *BioEdu (Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi)*. Vol 8 (2) : 218-224.