

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS *GUIDED INQUIRY*: MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI PADA MATERI FOTOSINTESIS KELAS XII SMA

Electronic Student Worksheet Based on Guided Inquiry: Train Integrated Science Process Skills on Photosynthesis Topic for 12th Grade in Senior High School

Ruhil Ummu Maulida

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: ruhil.19010@mhs.unesa.ac.id

Yuliani

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: yuliani@unesa.ac.id

Abstrak

Pembelajaran biologi mengajarkan peserta didik mempelajari alam secara ilmiah dan sistematis melalui proses inkuiri, sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sains terintegrasi. Karena itu, diperlukan penerapan keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran yang didukung dengan model *guided inquiry* melalui bahan ajar inovatif berupa lembar kegiatan peserta didik elektronik (E-LKPD). Penelitian ini bertujuan menghasilkan E-LKPD berbasis *guided inquiry* pada materi fotosintesis untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi peserta didik kelas XII SMA yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Validitas E-LKPD dinilai berdasarkan validasi oleh pakar Pendidikan Biologi. Kepraktisan E-LKPD diperoleh dari hasil observasi keterlaksanaan aktivitas peserta didik menggunakan E-LKPD selama pembelajaran. Keefektifan E-LKPD diukur berdasarkan tes keterampilan proses sains terintegrasi menggunakan *pretest-posttest* dan respons peserta didik. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan E-LKPD dinyatakan sangat valid dengan skor 98,40%. E-LKPD dinyatakan sangat praktis dengan skor 96,92%. E-LKPD dinyatakan sangat efektif dengan skor ketercapaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi sebesar 88% dan respons positif sebesar 97,95%. Disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: E-LKPD, *guided inquiry*, keterampilan proses sains terintegrasi, fotosintesis, pendidikan menengah.

Abstract

Biology learning teaches students how to investigate nature scientifically and systematically through a process of inquiry, so they can develop integrated science process skills. As a result, integrated science process skills must be applied in learning supported by a guided inquiry model through innovative teaching materials such as electronic student worksheet (E-LKPD). This research aims to produce an E-LKPD based guided inquiry on photosynthesis topic to train integrated science process skills for 12th grade senior high school students that are valid, practical, and effective. This research uses a 4D development model (define, design, develop, and disseminate). The validity of E-LKPD was assessed based on the results of validation by Biology Education experts. The practicality of E-LKPD was obtained from the observations of implementing student activities using E-LKPD during learning. The effectiveness of E-LKPD was measured based on integrated science process skills tests using pretest-posttest and student responses. Data were analyzed in descriptive qualitative and quantitative. The results showed that E-LKPD was declared very valid with a score of 98.40%. E-LKPD was declared very practical with a score of 96.92%. E-LKPD was declared very effective with an integrated science process skill indicator achievement score of 88% and a positive response score of 97.95%. It concluded that the developed E-LKPD is declared valid, practical, and effective for use in learning.

Keywords: E-LKPD, *guided inquiry*, integrated science process skills, photosynthesis, secondary education.

PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting bagi kemajuan suatu negara, tolok ukur negara yang maju didukung oleh kualitas pendidikannya. Pendidikan yang berkualitas dapat dilihat pada keberhasilan pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran terjadi karena adanya partisipasi aktif antara guru dan peserta didik. Pembelajaran biologi mendukung adanya aktivitas peserta didik serta mengajarkan bagaimana cara memahami dan mempelajari alam secara ilmiah, sehingga tidak sekedar menekankan pada penguasaan fakta dan konsep, tetapi juga sebuah proses inkuiri (Tanjung, 2016; Fauziah, dkk., 2023).

Pembelajaran biologi memberikan pengalaman belajar berupa penemuan konsep mandiri melalui aktivitas praktikum, sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sains (Guswita, 2018). Keterampilan proses sains menjadi bekal penting untuk belajar karena peserta didik tidak sekedar belajar mendapatkan hasil melainkan terlibat langsung dalam proses belajarnya (Lisdayani, 2020). Keterampilan proses sains (KPS) dibagi atas KPS dasar (*basic skills*) dan KPS terintegrasi (*integrated skills*) (Trianto, 2012). KPS dasar adalah keterampilan peserta didik menemukan konsep pengetahuan dalam dirinya, sedangkan KPS terintegrasi adalah keterampilan peserta didik menemukan solusi terhadap suatu permasalahan terkait pemecahan konsep yang rumit dan kompleks melalui eksperimen (Nilamsari dan Indah, 2022). Keterampilan proses sains terintegrasi (KPST) meliputi merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, merancang penelitian, melakukan penelitian, mengumpulkan dan menyajikan data, menganalisis data, dan menyimpulkan (Dimiyanti dan Mudjiono, 2013).

Keterampilan proses sains terintegrasi pada jenjang SMA harus sudah dilatihkan karena dianggap pada jenjang pendidikan sebelumnya peserta didik mampu menguasai KPS dasar, sehingga dapat dikatakan bahwa KPS dasar menjadi perantara untuk menguasai KPST (Qomariyah, 2015). Akan tetapi, persentase KPST pada peserta didik SMA di Indonesia tergolong rendah, dibuktikan dengan penelitian Purwanti dan Yuliani (2020) menunjukkan hanya 30% peserta didik di salah satu SMA kota Sidoarjo mampu menguasai KPST. Hasil observasi di salah satu SMA kota Surabaya menunjukkan indikator KPST pernah dilatihkan pada saat pembelajaran berbasis praktikum sebelum pandemi dengan persentase ketuntasan pada kelas secara umum sebesar 60%. Akan tetapi, selama pembelajaran *online* maupun tatap muka, pembelajaran biologi khususnya

materi fotosintesis tidak pernah dilakukan praktikum sehingga KPST peserta didik tidak dilatihkan. Indikator KPST yang dirasa paling sulit oleh peserta didik yaitu mengidentifikasi variabel penelitian karena peserta didik kesulitan dalam membedakan variabel manipulasi, respon, dan kontrol.

Rendahnya KPST dipengaruhi oleh pembelajaran yang masih memprioritaskan kemampuan kognitif peserta didik, KPST dilakukan pada saat praktikum, sedangkan praktikum jarang dilakukan (Tyas, dkk., 2020). Hal tersebut selaras dengan penelitian Mardaleni (2019) bahwa proses pembelajaran pada pembelajaran biologi masih dikuasai oleh guru dan lebih memprioritaskan hasil daripada proses dan sikap ilmiah, hal tersebut berpengaruh terhadap tidak berkembangnya KPST peserta didik, Sebagaimana yang tersaji di kurikulum merdeka bahwa pembelajaran biologi dilakukan melalui pendekatan kontekstual dan inkuiri yang menekankan *student centered* selama pembelajaran, sehingga peserta didik terlatih dalam memecahkan permasalahan melalui metode ilmiah yang dapat mengembangkan KPST.

Proses penerapan KPST dalam pembelajaran didukung dengan adanya suatu model pembelajaran berbasis penelitian, salah satunya adalah model *guided inquiry* (Fitriyani, dkk., 2017). Sintaks pembelajaran *guided inquiry* adalah orientasi masalah, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, menguji hipotesis, mengumpulkan data, dan merumuskan kesimpulan (Sanjaya, 2006). Keterkaitan antara indikator KPST dengan sintaks model *guided inquiry* yakni a) fase orientasi dan merumuskan masalah untuk melatih keterampilan merumuskan masalah; b) fase mengajukan hipotesis untuk melatih keterampilan menyusun hipotesis; c) fase menguji hipotesis untuk melatih keterampilan mengidentifikasi variabel, merancang penelitian, dan melakukan penelitian; d) fase mengumpulkan data untuk melatih keterampilan mengumpulkan dan menyajikan data, serta menganalisis data; dan e) fase merumuskan kesimpulan untuk melatih keterampilan menyimpulkan.

Peningkatan KPST peserta didik dapat terjadi jika model *guided inquiry* sering diterapkan pada pembelajaran karena sintaks *guided inquiry* mampu melatih KPST peserta didik (Arantika, dkk., 2019). Sheffield dan McIlvenny (2014) menegaskan bahwa pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pengetahuan dan kepercayaan diri peserta didik terhadap keterampilan dan proses yang berkaitan dengan pertanyaan dan konsep sains. Model *guided inquiry* digunakan untuk memfasilitasi peserta didik yang tidak terbiasa belajar

dalam penyelidikan bebas, sehingga dalam implementasinya tidak melepaskan peserta didik belajar sendiri, melainkan guru turut serta membimbing peserta didik menyelesaikan pembelajarannya (Noviar dan Madinah, 2016).

Materi biologi yang sesuai dengan penerapan model *guided inquiry* untuk melatih KPST adalah fotosintesis. Materi fotosintesis bersifat kompleks sehingga diperlukan praktikum untuk mematangkan konsep materi agar dapat dikuasai dengan baik karena pada materi ini, terdapat konsep abstrak seperti proses metabolisme dan reaksi enzimatik makhluk hidup yang tidak dapat dilihat langsung (Nanda dan Yuliani, 2022). Kurikulum merdeka pada materi fotosintesis memuat fase F yaitu peserta didik memiliki kemampuan dalam mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh. Kemampuan tersebut tentunya dapat tercapai melalui keterampilan proses yang mencakup kegiatan dengan metode ilmiah pada pembelajaran. Sebagaimana yang tersaji pada elemen fase F memuat pemahaman biologi dan keterampilan proses, yang berarti bahwa peserta didik tidak dituntut paham materi saja, melainkan harus berpartisipasi aktif memecahkan permasalahan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri melalui praktikum.

Untuk merealisasikan tuntutan tersebut diperlukan suatu bahan ajar yang relevan dan mampu menunjang pembelajaran seperti Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD). Hasil wawancara di salah satu SMA kota Surabaya menyatakan guru masih menggunakan LKPD cetak yang diadopsi dari internet dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Penelitian Novitasari dan Puspitawati (2022) juga menunjukkan bahwa guru di salah satu SMA kota Tuban masih menggunakan LKPD cetak dari tahun ke tahun dan sangat jarang membuat sendiri, sehingga bahan ajar yang digunakan kurang inovatif. Penggunaan LKPD cetak dirasa kurang optimal oleh peserta didik karena gambar disajikan hitam putih sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami (Salsabila dan Susantini, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi bahan ajar berupa transformasi LKPD cetak menjadi LKPD elektronik (E-LKPD), dikarenakan LKPD cetak kurang praktis dan efektif dalam penggunaannya.

E-LKPD dapat digunakan secara *online* menggunakan komputer, ponsel, atau media komunikasi elektronik yang lain. E-LKPD disertai aspek multimedia sehingga dapat memasukkan gambar, video, dan animasi yang dapat memvisualisasikan konsep materi abstrak menjadi nyata yang memudahkan peserta didik memahami materi. E-LKPD disesuaikan dengan langkah

guided inquiry dan indikator KPST. Terdapat keterkaitan antara model *guided inquiry* mampu melatih KPST pada materi fotosintesis dengan bantuan bahan ajar berupa E-LKPD.

Upaya dalam mengembangkan E-LKPD materi fotosintesis menjadi lebih inovatif yaitu dengan tipe *flipbook* yang menjadikan E-LKPD seperti buku karena halamannya dapat dibolak-balik. Terdapat 2 E-LKPD dengan perbedaan topik percobaan yang dijadikan dalam satu *cover*. E-LKPD yang dikembangkan memuat fitur-fitur menarik yaitu Fitur *Bio-Read*, *Bio-Watch*, *Bio-Learn*, *Bio-Think*, *Bio-Do*, dan *Bio-Try*. *Software Canva* dan *Photoshop* digunakan untuk mendesain E-LKPD yang dikembangkan, selanjutnya hasil desain tersebut dikonversi menggunakan *software Flip PDF Professional*.

Berdasarkan penjelasan di atas, pentingnya dilakukan penelitian pengembangan yang bertujuan menghasilkan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada materi Fotosintesis untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi peserta didik kelas XII SMA yang layak digunakan berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

METODE

Penelitian ini tergolong pada penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*), tanpa tahap *Disseminate*. Tahap pengembangan dilakukan pada bulan Desember 2022 hingga Januari 2023 di Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, UNESA. Tahap uji coba di SMA Negeri 19 Surabaya melibatkan 20 peserta didik kelas XII MIPA 2 yang dipilih heterogen.

Tahap Pendefinisian (*Define*) adalah tahap mendefinisikan ketentuan pembelajaran menggunakan E-LKPD yang dikembangkan. Tahap ini meliputi (1) Analisis kurikulum menggunakan kurikulum terbaru yang sedang berlaku yaitu kurikulum merdeka, meliputi analisis elemen, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, dan tujuan pembelajaran; (2) Analisis peserta didik secara heterogen meliputi jenis kelamin, kemampuan akademik, dan tingkat perkembangan kognitif; (3) Analisis tugas yakni memasukkan langkah-langkah *guided inquiry* dan indikator KPST; (4) Analisis konsep meliputi konsep-konsep utama materi fotosintesis; (5) Perumusan tujuan pembelajaran dirumuskan secara operasional dengan mengkonversi analisis tugas dan konsep.

Tahap Perancangan (*Design*) dilakukan penyusunan desain awal E-LKPD yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, peserta didik, materi, langkah *guided*

inquiry dan indikator KPST serta penyusunan instrumen penilaian. Rancangan awal ini disusun berdasarkan struktur penyusunan yaitu (1) Judul; (2) Petunjuk; (3) Tujuan pembelajaran; (4) Informasi tambahan; (5) Tugas; dan (6) Penilaian. **Tahap Pengembangan (Develop)** dilakukan untuk menghasilkan E-LKPD yang valid. Tahap ini meliputi telaah dan revisi, validasi dan revisi, uji coba terbatas, dan analisis hasil uji coba. E-LKPD yang dinyatakan valid, kemudian diuji cobakan secara terbatas untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan. **Tahap Penyebaran (Disseminate)** dilakukan dengan menyebarkan hasil penelitian melalui publikasi artikel.

Metode validasi untuk menilai validitas E-LKPD oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru Biologi SMA menggunakan instrumen validasi. Validasi E-LKPD meliputi aspek penyajian, isi, kesesuaian langkah *guided inquiry*, ketercapaian indikator KPST, dan kebahasaan. Pedoman penilaian pada skala *Likert* 1-4. Skor pemberian ketiga validator pada setiap aspek dirata-rata menggunakan rumus untuk mengetahui kelayakan E-LKPD, yaitu:

$$Kelayakan (\%) = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots (1)$$

Perhitungan kelayakan E-LKPD yang didapatkan, selanjutnya diinterpretasikan pada kriteria kelayakan (Tabel 1) yaitu E-LKPD dengan persentase mencapai $\geq 71\%$ dinyatakan valid (Riduwan, 2013).

Tabel 1. Interpretasi Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
25-40	Tidak Valid
41-55	Kurang Valid
56-70	Cukup Valid
71-85	Valid
86-100	Sangat Valid

Metode observasi keterlaksanaan untuk mengetahui kepraktisan E-LKPD. Pengamatan pada setiap kelompok beranggotakan 5 peserta didik dilakukan oleh satu observer menggunakan lembar observasi. Penilaian keterlaksanaan berpedoman pada Skala *Guttman* 0-1. Skor penilaian dirata-rata, untuk mengetahui persentase keterlaksanaan menggunakan rumus:

$$Keterlaksanaan (\%) = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots (2)$$

Perhitungan keterlaksanaan E-LKPD, kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria kepraktisan (Tabel 2) yaitu E-LKPD dengan persentase $\geq 70\%$ dinyatakan praktis (Riduwan, 2013).

Tabel 2. Interpretasi Kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
0-35	Tidak Praktis
36-51	Kurang Praktis

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
52-69	Cukup Praktis
70-85	Praktis
86-100	Sangat Praktis

Metode tes diperlukan untuk mengukur keefektifan E-LKPD berdasarkan ketercapaian indikator KPST melalui *pretest* dan *posttest*, rumus untuk menghitung nilai tes:

$$Ketuntasan (\%) = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots (3)$$

Perhitungan nilai tes yang diperoleh dikategorikan tuntas jika skor tes memenuhi batas KKM ≥ 75 . Kemudian dihitung peningkatan hasil tes menggunakan metode *gain score*:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{100 - \text{skor pretest}} \dots\dots (4)$$

Hasil *gain score* yang didapat untuk menentukan peningkatan hasil tes. Hasil yang didapat dikategorikan tinggi apabila mencapai $\geq 0,70$ (Hake, 1999).

Metode angket digunakan untuk mengukur keefektifan E-LKPD berdasarkan respons peserta didik. Peserta didik dapat memilih jawaban “Ya” atau “Tidak”. Penilaian respons peserta didik menggunakan pedoman Skala *Guttman*. Skor respons positif dihitung skor rata-ratanya menggunakan rumus untuk mengetahui persentase respons, yaitu:

$$Respons (\%) = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots (5)$$

Perhitungan respons untuk menentukan keefektifan dengan menggunakan interpretasi seperti Tabel 3 yaitu E-LKPD dengan persentase mencapai $\geq 75\%$ dinyatakan efektif (Riduwan, 2013).

Tabel 3. Interpretasi Respons

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
0-48	Tidak Efektif
49-61	Kurang Efektif
62-74	Cukup Efektif
75-87	Efektif
88-100	Sangat Efektif



HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan menghasilkan E-LKPD berbasis *guided inquiry* pada materi fotosintesis untuk melatih KPST siswa kelas XII SMA. E-LKPD terdiri atas 2 E-LKPD dengan topik yang berbeda yaitu E-LKPD 1 dengan topik “Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Laju Fotosintesis” yang dilakukan secara nyata dan topik E-LKPD 2 “Pengaruh Spektrum Warna Cahaya terhadap Laju Fotosintesis” yang dilakukan secara maya atau *virtual laboratory* menggunakan *web*.

Pengembangan E-LKPD berbasis *guided inquiry* telah disesuaikan dengan sintaks *guided inquiry* yang pada setiap langkahnya bertujuan untuk melatih

KPST. Fitur pada E-LKPD yaitu *Bio-Read*, *Bio-Watch*, *Bio-Learn*, *Bio-Think*, *Bio-Do*, dan *Bio-Try*. Fitur *Bio-Think* memuat langkah *guided inquiry* yaitu orientasi masalah. Sedangkan langkah *guided inquiry* yang lain dan indikator KPST yang dilatihkan dimuat pada fitur *Bio-Do*. Deskripsi tampilan dan fitur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tampilan dan Fitur E-LKPD

No.	Deskripsi Tampilan dan Fitur	
Tampilan E-LKPD		
1.		<p>Cover utama memuat logo instansi, materi, model pembelajaran, keterampilan yang dilatihkan, penyusun, identitas instansi, dan jenjang sekolah, serta ilustrasi fotosintesis. E-LKPD juga memuat cover dalam pada masing-masing E-LKPD 1 dan 2</p>
2.		<p>Pada E-LKPD terdapat KD dan tujuan pembelajaran. E-LKPD 1 dan 2 memiliki tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan pembelajaran, serta petunjuk penggunaan <i>virtual laboratory</i> pada E-LKPD 2</p>
Fitur dalam E-LKPD		
3.	Fitur " <i>Bio-Read</i> " menyajikan informasi singkat fotosintesis yang dapat dijadikan referensi	
4.	Fitur " <i>Bio-Watch</i> " menyajikan video animasi mekanisme fotosintesis yang dapat memvisualisasikan konsep fotosintesis	
5.	Fitur " <i>Bio-Learn</i> " menyajikan jurnal penelitian untuk meningkatkan literasi peserta didik	
6.	Fitur " <i>Bio-Think</i> " menyajikan bacaan hasil penelitian untuk menstimulasi peserta didik dalam merumuskan masalah. Pada fitur ini, peserta didik memasuki fase orientasi masalah	
7.	Fitur " <i>Bio-Do</i> " berisi kegiatan percobaan yang dilakukan secara berkelompok dengan menerapkan fase <i>guided inquiry</i> guna melatih KPST	
8.	Fitur " <i>Bio-Try</i> " menyajikan soal-soal evaluasi terkait percobaan yang telah dilakukan	

Pengembangan E-LKPD dikonversi menggunakan *software Flip PDF Professional* sehingga E-LKPD yang dihasilkan dalam bentuk *flipbook* yaitu pengguna dapat membalik halaman layaknya buku cetak. *Output* pembuatan E-LKPD berupa html yang dapat diakses dengan mudah tanpa mengunduh aplikasi *Flip PDF Professional*, selain itu peserta didik dapat

mengoperasikan E-LKPD secara daring menggunakan *smartphone* maupun laptop/PC. E-LKPD ini menyajikan *hyperlink* untuk mengakses laman web seperti *youtube*, jurnal penelitian, *google form* untuk menjawab pertanyaan yang disajikan, serta *virtual laboratory* untuk melakukan percobaan secara maya pada E-LKPD 2. Hal tersebut memperlihatkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan sebagai wujud inovasi dan modifikasi dari LKPD dalam bentuk cetak yang berisikan judul, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, petunjuk pengerjaan, kegiatan yang dilakukan, serta kesimpulan. E-LKPD dapat dikerjakan dalam waktu yang efisien.

Validitas

Tahap validasi diperoleh dari hasil telaah dan validasi oleh validator. Tahap pertama dilakukan telaah oleh dosen pembimbing, kemudian diseminarkan, untuk mendapatkan komentar guna perbaikan. E-LKPD mendapatkan komentar dan saran mengenai (1) penyajian yakni pada *cover* belum terdapat identitas instansi dan keterampilan yang dilatihkan, belum tersedia tata cara memutar video tanpa iklan, dan penambahan "kunci jawaban" pada *cover* E-LKPD sebagai pegangan guru; (2) Isi yakni membalik fitur *Bio-Try* dan *Bio-Do* untuk kegiatan yang lebih sesuai, menambahkan pertanyaan untuk mengukur bahwa peserta didik telah mengobservasi video pada fitur *Bio-Watch* dan membaca jurnal pada fitur *Bio-Learn*; (3) Kebahasaan yakni mengubah kata "tontonlah" menjadi "observasilah" supaya kata yang digunakan lebih baku.

Tahap selanjutnya yaitu penilaian validitas E-LKPD oleh ketiga validator. Tahap validasi dilakukan untuk perbaikan media yang lebih rinci sebelum diuji cobakan untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan. Penilaian validitas pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi E-LKPD

No.	Kriteria	Rata-rata (%)	Kategori
1.	Aspek penyajian	94,50	Sangat Valid
2.	Aspek isi	98,75	Sangat Valid
3.	Aspek kebahasaan	98,75	Sangat Valid
4.	Aspek kesesuaian langkah <i>guided inquiry</i> : a. Orientasi masalah b. Merumuskan masalah c. Mengajukan hipotesis d. Menguji hipotesis e. Mengumpulkan data f. Merumuskan kesimpulan	100	Sangat Valid
5.	Aspek ketercapaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi: a. Merumuskan masalah b. Menyusun hipotesis	100	Sangat Valid

No.	Kriteria	Rata-rata (%)	Kategori
	c. Mengidentifikasi variabel d. Merancang percobaan e. Melakukan percobaan f. Mengumpulkan dan menyajikan data g. Menganalisis data h. Menyimpulkan		
Rata-rata seluruh aspek		98,40	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata skor E-LKPD yang dikembangkan berbeda pada setiap aspek penilaian yang terdiri dari aspek penyajian, isi, kesesuaian dengan langkah *guided inquiry*, ketercapaian indikator KPST, dan kebahasaan mendapatkan skor penilaian berturut-turut sebesar 94,50%, 98,75%, 100%, 100%, dan 98,75% dengan kategori masing-masing aspek sangat valid. Berdasarkan penilaian dari keseluruhan aspek, E-LKPD dinyatakan valid dengan skor 98,40%.

Penilaian pertama validitas pada aspek penyajian sebesar 94,50% dikategorikan sangat valid. Penyajian media belajar yang baik dapat menguntungkan peserta didik, yakni penyusunan E-LKPD secara sistematis mudah untuk dioperasikan, tampilan yang menarik membuat minat dan motivasi belajar meningkat, konsep yang dipelajari dapat mudah dipahami. Pengoperasian E-LKPD yang baik dapat menyesuaikan kondisi pengguna yaitu E-LKPD dapat diakses dengan mudah melalui *link* menggunakan *handphone* maupun laptop/PC. Sesuai dengan pernyataan Ai'syah, dkk. (2022) bahwa E-LKPD dikatakan efektif dan efisien jika dapat menyesuaikan kondisi pengguna seperti dapat diakses menggunakan satu tautan dengan komputer maupun ponsel. Selain itu, E-LKPD didesain dengan memperhatikan *layout* agar terlihat proporsional sehingga desain setiap halaman tampak menarik dan tidak berlebihan. Penambahan gambar dan video dalam bentuk audio visual yang disesuaikan dengan pokok bahasan membantu mempermudah pemahaman terhadap materi. Akan tetapi, pada *cover* belum terdapat identitas instansi dan keterampilan yang dilatihkan. Zulfiana dan Indana (2022) menyatakan bahwa isi dan materi dalam E-LKPD harus tergambar pada desain sampul dan penulisan judul.

Penilaian kedua validitas pada aspek isi sebesar 98,75% dikategorikan sangat valid. Pada E-LKPD kelengkapan komponen dan sistematika kegiatan telah disusun sistematis yaitu adanya halaman identitas, tujuan pembelajaran, informasi pendukung, petunjuk penggunaan, kegiatan peserta didik, kesimpulan, dan daftar pustaka. Kegiatan peserta didik disajikan runtut mulai dari mengeksplorasi materi melalui video dan

jurnal, melakukan percobaan, dan mengerjakan soal evaluasi. Konten materi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan bersumber dari sumber yang relevan serta sesuai dengan konsep materi fotosintesis sehingga tidak menimbulkan makna ganda. E-LKPD yang disajikan dengan runtut, jelas, sesuai dengan rincian materi, dan informasi yang lengkap mampu mengarahkan peserta didik dalam membangun konsep (Trissa, dkk., 2022). Kegiatan di E-LKPD lebih didominasi dengan percobaan yang mendukung gaya belajar kinestetik, sedangkan minim penambahan gambar dan video sehingga gaya auditorial dan visual tidak maksimal dalam belajar. Kriteria E-LKPD yang baik dengan memperhatikan kemenarikan penyajian untuk memaksimalkan gaya belajar visual dan audiovisual (Kosasih, 2021).

Penilaian ketiga validitas pada aspek kesesuaian dengan langkah *guided inquiry* sebesar 100% dikategorikan sangat valid. Aspek ini memuat enam komponen berupa langkah-langkah *guided inquiry*. Setiap langkah *guided inquiry* tersusun dengan baik dan runtut. Hal ini membuktikan bahwa langkah-langkah E-LKPD telah sesuai dan memenuhi kriteria semua komponen pembelajaran berbasis *guided inquiry*. Setiap langkah *guided inquiry* pada E-LKPD terdapat instruksi dan petunjuk yang mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan percobaan. Hal ini selaras dengan Noviar dan Madina (2016) menyatakan bahwa pada implementasinya pembelajaran *guided inquiry* tidak melepaskan peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran begitu saja, melainkan guru juga turut serta dalam memberikan bimbingan dan petunjuk langsung kepada peserta didik atau dituangkan dalam bahan ajar.

Penilaian keempat validitas pada aspek ketercapaian indikator KPST sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Kegiatan E-LKPD memuat indikator KPST yang disajikan dengan runtut. Indikator tersebut dilatihkan menggunakan *guided inquiry*. Kesesuaian langkah *guided inquiry* dengan indikator KPST menjadi karakteristik dari E-LKPD yang dikembangkan. Fitriyani, dkk. (2017) menyatakan bahwa KPST dapat dilatihkan dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis penelitian salah satunya adalah model *guided inquiry*.

Penilaian kelima validitas pada aspek kebahasaan sebesar 98,75% dikategorikan sangat valid. Penilaian aspek ini yakni penggunaan bahasa dan istilah. Penggunaan bahasa pada E-LKPD kurang efektif karena beberapa kalimat terlalu panjang sehingga sulit dipahami dan menimbulkan makna ganda. Qonitah, dkk. (2022) menyatakan bahwa penggunaan bahasa singkat, jelas,

sesuai PUEBI, dan tidak menimbulkan perbedaan penafsiran berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar karena mampu memberikan pemahaman yang mudah dalam menemukan konsep materi. Penggunaan istilah pada E-LKPD yang dikembangkan sesuai kaidah penulisan bahasa Indonesia dan tingkat berpikir peserta didik, serta dapat mendukung penyampaian konsep dengan mudah. Hal ini didukung dengan pernyataan Sitepu (2015) bahwa susunan bahasa dan istilah pada bahan ajar dikatakan baik jika telah disesuaikan dengan kemampuan peserta didik.

Kepraktisan

Kepraktisan E-LKPD ditinjau dari hasil pengamatan peserta didik menggunakan E-LKPD selama pembelajaran. Pengamatan menggunakan lembar observasi oleh empat observer. Setiap observer mengamati 1 kelompok dengan anggota 5 peserta didik. Hasil observasi keterlaksanaan dituangkan pada Tabel 6. Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Observasi Keterlaksanaan E-LKPD oleh Peserta Didik

No.	Aktivitas	Keterlaksanaan (%)	
		E-LKPD 1	E-LKPD 2
1.	Pengoperasian E-LKPD dilakukan dengan mudah	100	100
2.	Membaca bacaan pada tahap orientasi masalah	100	100
3.	Merumuskan masalah berdasarkan bacaan	100	100
4.	Menyusun hipotesis berdasarkan rumusan masalah	90	95
5.	Mengidentifikasi variabel percobaan	100	100
6.	a. Mempersiapkan alat dan bahan percobaan	90	-
	b. Membaca alat dan bahan percobaan	-	85
7.	Mengamati rancangan percobaan serta merancang percobaan	100	100
8.	Membuat prosedur percobaan sesuai dengan rancangan percobaan	95	100
9.	a. Melakukan percobaan secara langsung	100	-
	b. Melakukan <i>virtual laboratory</i>	-	85
10.	Mengumpulkan dan menyajikan data hasil percobaan pada tabel	90	100
11.	Menganalisis data dengan menjawab soal	90	100
12.	Menyimpulkan hasil percobaan	100	100
13.	Menjawab semua pertanyaan E-LKPD pada <i>google form</i>	100	100
Rata-rata		96,54	97,31
Kategori		Sangat Praktis	Sangat Praktis
Rata-rata keseluruhan		96,92	
Kategori		Sangat Praktis	

Berdasarkan Tabel 6, secara keseluruhan aktivitas E-LKPD berbasis *guided inquiry* terlaksana dengan baik dan mendapatkan skor 96,92% dikategorikan sangat praktis. E-LKPD sangat praktis dalam menunjang pembelajaran. Keterlaksanaan kedua E-LKPD mendapatkan skor yang berbeda yaitu E-LKPD 1 dengan skor 96,54% lebih rendah daripada E-LKPD 2 sebesar 97,31%. Hal tersebut dikarenakan peserta didik tidak melaksanakan aktivitas dalam E-LKPD, sejalan dengan hasil wawancara bahwa praktikum tidak pernah dilaksanakan selama pembelajaran *online* hingga tatap muka, sehingga peserta didik merasa kebingungan saat melakukan kegiatan di E-LKPD. Oleh karena itu, pembelajaran *guided inquiry* sangat cocok digunakan bagi peserta didik yang tidak terbiasa dengan penyelidikan bebas, dengan bantuan guru, peserta didik dapat menyelesaikan kegiatan yang ada di E-LKPD, dibuktikan dengan beberapa aktivitas baik di E-LKPD 1 maupun 2 mendapatkan persentase 100%.

Keterlaksanaan E-LKPD 2 secara keseluruhan lebih besar dengan skor 97,31% daripada E-LKPD 1 yakni 96,54% karena beberapa aktivitas E-LKPD 1 meningkat pada E-LKPD 2. Hal ini membuktikan bahwa sebagian besar aktivitas pada E-LKPD 2 telah dilaksanakan. Kenaikan keterlaksanaan tersebut dikarenakan peserta didik telah memiliki pengalaman melakukan aktivitas pada E-LKPD 1. Sesuai dengan pernyataan Mursitaningrum, dkk. (2019) bahwa adanya peningkatan keterlaksanaan karena pemahaman peserta didik terhadap kegiatan tersebut sudah baik, sehingga minat menggunakan E-LKPD meningkat. Selain itu, aktivitas di E-LKPD 2 yaitu melakukan *virtual laboratory* bersama kelompok yang sebelumnya tidak pernah mereka lakukan, sehingga lebih praktis dikarenakan tidak perlu mempersiapkan dan merancang alat dan bahan praktikum (Pakpahan, dkk., 2022).

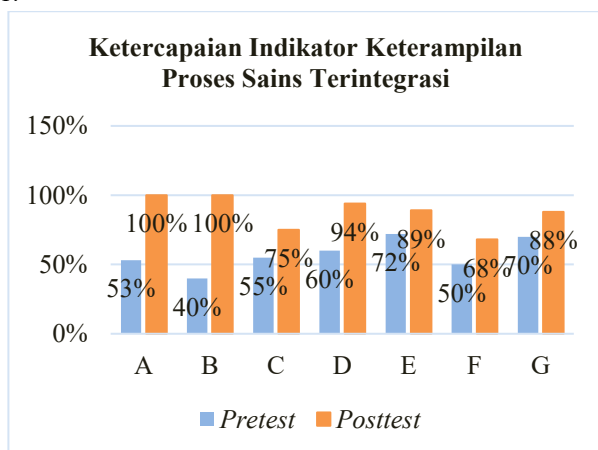
Aktivitas di E-LKPD 1 mengalami penurunan pada E-LKPD 2 yaitu membaca alat dan bahan serta melakukan percobaan dengan skor paling rendah masing-masing sebesar 85%. Hal ini dikarenakan aktivitas pada E-LKPD 1 melakukan praktikum secara nyata sehingga semua peserta didik berpartisipasi dalam membaca dan mempersiapkan alat dan bahan serta melakukan percobaan, sedangkan pada E-LKPD 2 menggunakan *virtual laboratory* sehingga peserta didik langsung beralih pada aktivitas mengamati gambar rancangan percobaan dan mengabaikan kegiatan membaca alat dan bahan karena dirasa alat dan bahan telah disediakan oleh *software virtual laboratory*, sehingga dengan mengamati gambar rancangan saja sudah bisa mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan,

dibuktikan dengan skor yang diperoleh pada aktivitas mengamati rancangan sebesar 100%.

Selain itu, aktivitas melakukan percobaan mengalami penurunan dikarenakan aktivitas *virtual laboratory* pada E-LKPD 2 dapat dilakukan oleh dua peserta didik saja untuk menghitung jumlah gelembung udara dan mengamati jarum jam sebagai penunjuk waktu pengamatan, sedangkan peserta didik yang lainnya dapat membagi tugas selanjutnya supaya tidak terjadi perbedaan perhitungan yang dapat membingungkan serta dapat mempercepat waktu penyelesaian. Pembelajaran berbasis praktikum dengan waktu yang terbatas diperlukan kerjasama yang baik setiap kelompok supaya praktikum berjalan lancar (Putri, dkk., 2018).

Keefektifan

Keefektifan E-LKPD dinilai berdasarkan tes KPST dan respons. Tes KPST untuk menilai ketercapaian indikator KPST yang dilatihkan kepada peserta didik menggunakan *pretest* dan *posttest*. Ketercapaian indikator KPST dikategorikan tuntas dengan persentase $\geq 75\%$. Hasil ketercapaian indikator KPST pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketercapaian Indikator KPST

Keterangan gambar:

- A : Merumuskan masalah
- B : Menyusun hipotesis
- C : Mengidentifikasi variabel
- D : Merancang dan melakukan percobaan
- E : Mengumpulkan dan menyajikan data
- F : Menganalisis data
- G : Menyimpulkan

Berdasarkan penilaian ketercapaian indikator KPST pada Gambar 1. hasil *pretest* menunjukkan bahwa semua indikator KPST dikategorikan tidak tuntas dengan rata-rata sebesar 57%, indikator mengumpulkan dan menyajikan data mendapatkan skor ketercapaian tertinggi sebesar 72%, sedangkan indikator menyusun

hipotesis mendapatkan skor ketercapaian terendah sebesar 40%. Penilaian ketercapaian indikator KPST pada *posttest* dengan rata-rata sebesar 88% dengan kategori tuntas. Penilaian ketercapaian indikator pada *posttest* menunjukkan semua indikator tuntas kecuali indikator menganalisis data. Indikator merumuskan masalah dan menyusun hipotesis mendapatkan skor ketercapaian tertinggi masing-masing sebesar 100% dengan kategori tuntas, sedangkan indikator menganalisis data dengan skor ketercapaian terendah sebesar 68% dengan kategori tidak tuntas.

Secara keseluruhan terjadi peningkatan nilai ketuntasan *pretest* ke *posttest* sebesar 31% dengan *N-gain* sebesar 0,67 dengan kategori sedang. Walaupun meningkat, indikator mengidentifikasi variabel dan menganalisis data pada *posttest* mendapatkan ketercapaian minim dengan persentase skor masing-masing sebesar 75% dan 68%. Pada indikator mengidentifikasi variabel, peserta didik masih belum bisa membedakan variabel manipulasi, respon, dan kontrol. Hal tersebut didukung pernyataan guru biologi pada saat wawancara bahwa indikator KPST yang dirasa paling sulit oleh peserta didik yaitu mengidentifikasi variabel penelitian karena peserta didik kesulitan dalam membedakan variabel manipulasi, respon, dan kontrol.

Pada indikator menganalisis data, peserta didik mengalami kendala dalam menghubungkan data hasil percobaan dengan teori ilmiah. Selain itu, rendahnya pengetahuan awal dan penguasaan konsep peserta didik terhadap materi fotosintesis membuat peserta didik kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang mengarah ke analisis data, hal tersebut dikarenakan kurangnya pemberian pertanyaan berbasis data yang mengarah kepada studi literatur dalam pembelajaran, umumnya pemberian pertanyaan yang jawabannya diperoleh dari buku pegangan saja. Penggunaan buku pelajaran oleh 90% guru selama 90% jam pembelajaran (Aqil, 2017).

Indikator menganalisis data pada *posttest* dan E-LKPD memperoleh skor masing-masing sebesar 68 dan 73 lebih rendah daripada indikator menyimpulkan pada *posttest* dan E-LKPD masing-masing sebesar 88. Rendahnya nilai menganalisis data dikarenakan kurangnya pemberian pertanyaan berbasis studi literatur dalam pembelajaran sehingga peserta didik kesulitan dalam mengaitkan data percobaan dengan teori ilmiah. Indikator menyimpulkan memperoleh nilai yang lebih tinggi daripada indikator menganalisis data dikarenakan peserta didik lebih memahami kasus menyimpulkan data pada soal karena dianggap lebih mudah, didukung juga dengan pemberian penjelasan atau petunjuk mengenai cara menyimpulkan dengan benar yaitu dengan

menjawab rumusan masalah dan membuktikan hipotesis (Purwanti dan Yuliani, 2020).

Hasil ketercapaian merumuskan masalah dan menyusun hipotesis pada *posttest* mendapatkan persentase skor masing-masing sebesar 100% yang berarti bahwa penguasaan peserta didik terhadap keterampilan tersebut sudah baik. Hasil ketercapaian indikator KPST mengalami peningkatan dikarenakan keterampilan proses sains terintegrasi yang dilatihkan telah dipahami dan dikuasai, didukung dengan pengalaman belajar peserta didik menggunakan E-LKPD *guided inquiry* dengan bantuan dan arahan guru.

Berdasarkan penjelasan hasil *posttest* dan pengerjaan E-LKPD tertinggi dan terendah menunjukkan bahwa materi fotosintesis yang telah dikuasai oleh peserta didik adalah pengertian fotosintesis, komponen fotosintesis, serta faktor eksternal dan internal yang mempengaruhi laju fotosintesis. Sedangkan materi fotosintesis yang belum dikuasai oleh peserta didik adalah materi reaksi fotosintesis dikarenakan konsep materi yang abstrak dan tidak dapat dilihat langsung saat percobaan, sehingga peserta didik kesulitan dalam mengaitkannya dengan soal, selain itu pada materi komponen fotosintesis, peserta didik hanya dapat menyebutkan komponennya saja dan kesulitan dalam menjelaskan komponen fotosintesis secara rinci dan mengaitkannya dengan teori ilmiah.

Keefektifan E-LKPD yang dikembangkan juga dinilai berdasarkan respons peserta didik yang diperoleh dengan menyebarkan angket respons kepada 20 peserta didik sebagai sasaran uji coba. Pemberian angket ini diakhir pembelajaran atau setelah mengerjakan *posttest*. Hasil respons pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Respons Peserta Didik

No.	Kriteria	Rata-rata (%)	Kategori
1.	Penyajian	97,50	Sangat Efektif
2.	Isi	99,30	Sangat Efektif
3.	Kebahasaan	95	Sangat Efektif
4.	Ketercapaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi menggunakan langkah <i>guided inquiry</i> : a. Orientasi masalah dan merumuskan masalah melatih merumuskan masalah b. Mengajukan hipotesis melatih menyusun hipotesis c. Menguji hipotesis melatih mengidentifikasi variabel, merancang dan melakukan percobaan	100	Sangat Efektif

No.	Kriteria	Rata-rata (%)	Kategori
	d. Mengumpulkan data melatih mengumpulkan dan menyajikan data serta menganalisis data e. Merumuskan kesimpulan melatih menyimpulkan		
Rata-rata keseluruhan		97,95	Sangat Efektif

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa respons peserta didik pada setiap aspek yang terdiri dari aspek penyajian, isi, ketercapaian indikator KPST menggunakan langkah *guided inquiry*, dan kebahasaan mendapatkan respons positif berturut-turut sebesar 97,50%, 99,30%, 100%, dan 95% dengan kategori masing-masing aspek sangat efektif. Berdasarkan penilaian dari keseluruhan aspek sebesar 97,95% dikategorikan sangat efektif yang berarti E-LKPD sangat efektif menunjang pembelajaran dan peserta didik menyukai setiap kegiatan E-LKPD karena memudahkan peserta didik memahami materi, dan memberi kepuasan karena dapat melatih KPST. Model *guided inquiry* dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan memecahkan masalah dengan metode ilmiah (Ristanto, dkk., 2017).

Respons positif yang diperoleh menunjukkan bahwa peserta didik berantusias dalam menggunakan E-LKPD tersebut karena aktivitas pembelajaran di dalamnya menyenangkan, pengoperasian E-LKPD dapat dilakukan dengan mudah dan dapat menyesuaikan kondisi peserta didik, sehingga tugas dapat diselesaikan dengan baik. Tampilan E-LKPD dan materi yang disajikan menyesuaikan pokok bahasan yang memudahkan peserta didik menguasai materi fotosintesis. Teks mudah dibaca. Petunjuk pembelajaran *guided inquiry* disertai dengan indikator KPST tersusun sistematis sehingga peserta didik tidak kesulitan dalam mengembangkan KPST yang telah dimiliki. Rahayu, dkk. (2018) menegaskan bahwa pembelajaran *guided inquiry* menyenangkan dan dapat memicu inisiatif aktif peserta didik.

Akan tetapi, pada aspek kebahasaan mendapatkan respons positif paling rendah sebesar 95% dengan kategori sangat efektif karena beberapa peserta didik terkendala memahami pernyataan, pertanyaan, dan perintah dalam E-LKPD. Selain itu, kalimat yang digunakan terlalu panjang dan terdapat banyak istilah-istilah sehingga rawan menimbulkan makna ganda. Pernyataan tersebut bertentangan dari segi kebahasaan yang menjadi syarat bahwa bahasa yang digunakan harus lugas supaya mudah dipahami untuk mencegah terjadinya perbedaan penafsiran (Lestari dan Muchlis, 2021).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd. dan Ibu Sari Kusuma Dewi, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji sekaligus validator. Bapak Pipin Riyanto, M.Pd. selaku guru Biologi SMAN 19 Surabaya sekaligus validator, serta peserta didik XII MIPA 2 SMAN 19 Surabaya selaku sasaran uji coba pada penelitian pengembangan ini.

PENUTUP

Simpulan

E-LKPD berbasis *guided inquiry* pada materi fotosintesis untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi siswa kelas XII SMA dinyatakan sangat valid ditinjau dari validasi pakar Pendidikan Biologi dengan skor 98,40%, sangat praktis ditinjau dari hasil pengamatan keterlaksanaan sebesar 96,92%, dan sangat efektif ditinjau dari hasil tes ketercapaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi sebesar 88% dan respons positif sebesar 97,95%.

Saran

Penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan melakukan penelitian implementasi yang lebih luas untuk membuktikan seberapa praktis dan efektif E-LKPD dalam melatih keterampilan proses sains terintegrasi peserta didik saat digunakan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai'syah, A., Salma, U. Z., dan Dewi, N. R. 2022. "Pengembangan E-LKPD Berpendekatan STEM Menggunakan *Google Form* dan *Linktree* untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP". *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*. Hal. 301-314.
- Arantika, J., Saputro, S., dan Mulyani, S. 2018. "Effectiveness of Guided Inquiry-Based Module to Improve Science Process Skills". *Journal of Physics: Conference Series*. hal. 1-6.
- Aqil, D. I. 2017. "Literasi Sains Sebagai Konsep Pembelajaran Buku Ajar Biologi di Sekolah". *Jurnal Pemikiran, Penelitian Pendidikan, dan Sains*. Vol. 5 (2): hal. 160-171.
- Dimiyanti dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fauziah, S. I., Rahayu, Y. S., dan Asri, M. T. 2023. "The Validity E-modules of Riau Local Wisdom Based to Enhance Students' Creative Thinking through Research". *International Journal of Social Science And Human Research*. Vol. 6 (2): hal. 1134-1142.
- Fitriyani, R., Haryani, S., dan Susatyo, E. B. 2017. "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan". *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol. 11 (2): hal. 1957-1970.
- Guswita, S. 2018. Analisis Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah bagi Siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. American Education Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology.
- Kosasih, E. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar (1st ed)*. Bumi Aksara.
- Lestari, D. D. dan Muchlis. 2021. "E-LKPD Berorientasi *Contextual Teaching and Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia". *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. Vol. 5 (1): hal. 25-33.
- Lisdayani. 2020. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Melalui Praktikum pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMP Muhammadiyah 8 Batu. *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mardaleni. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik pada Materi Sistem Koordinasi Kelas XI SMA Negeri 1 Indralaya Selatan. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Mursitaningrum, R. S., Yuliani, dan Yakub, P. 2019. "Keefektifan LKPD Berbasis *Guided Discovery* untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Terintegrasi pada Materi Fotosintesis". *BioEdu*. Vol. 8 (3): hal. 97-104.
- Nanda, A. D. dan Yuliani. 2022. "Pengembangan Media *Power Point Ispring* Interaktif pada Materi Fotosintesis untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis". *BioEdu*. Vol. 11 (2): hal. 349-355.
- Nilamsari, W. P. dan Indah, N. K. 2022. "Implementasi LKPD Elektronik Berbasis *Guided Discovery* pada Materi Fotosintesis untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Terintegrasi". *BioEdu*. Vol. 11 (2): hal. 446-456.
- Noviar, D. dan Madinah, S. 2016. "Model *Guided Inquiry* Berbasis *Scientific Approach* dalam Pembelajaran IPA Biologi Siswa SMP". *Jurnal Holistik*. Vol. 1 (1): hal. 26-35.
- Novitasari, F. dan Puspitawati, R. P. 2022. "Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Solving* pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas

- XII SMA". *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*. Vol. 3 (1): hal. 31-42.
- Pakpahan, M. C., Yuliani, dan Dewi, S. K. 2022. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis *Guided Inquiry* pada Materi Enzim untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis". *BioEdu*. Vol. 11 (3): hal. 567-578.
- Purwanti, K. E. dan Yuliani. 2020. "Pengembangan LKPD Berbasis *Guided Inquiry* pada Topik Transpor Membran untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Terintegrasi". *BioEdu*. Vol. 9 (3): hal. 356-365.
- Putri, A. R., Maison, dan Darmaji. 2018. "Kerjasama dan Kekompakan Siswa dalam Pembelajaran Fisika di Kelas XII MIPA SMAN 3 Kota Jambi". *Jurnal Edufisika*. Vol. 3 (2): hal. 32-40.
- Qomariyah, F. 2015. Pengaruh *Hands On-Minds On Activity* Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Siswa SMA. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Qonita, S., Berlian, L., dan Biru, L. T. 2022. "Validitas E-LKPD Berbasis PBL Tema Energi dan Makanan dalam Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik". *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol. 12 (3): hal. 443-454.
- Rahayu, A. B., Hadi, S., Istyadi, M., Zaini, M., Sholahuddin, A., dan Fahmi. 2018. "Development of Guided Inquiry Based Learning Devices to Improve Student Learning Outcomes in Science Materials in Middle School". *European Journal of Alternative Education Studies*. Vol. 3 (2): hal.107-117.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., dan Rohman, F. 2017. "Scientific Literacy of Students Learned Through Guided Inquiry". *International Journal of Research & Review*. Vol. 4 (5): hal. 23-30.
- Salsabila, W. S. E. dan Susantini, E. 2022. "Validitas E-LKPD Interaktif Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Melatih Literasi Digital Peserta Didik Kelas X SMA". *BioEdu*. Vol. 11 (3): hal. 735-744.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sheffield, R. dan McIlvenny, L. 2014. "Design and implementation of scientific inquiry using technology in a teacher education program". *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*. Vol. 22 (6): hal. 46-60.
- Sitepu, B. P. 2015. *Penulisan Buku Teks Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tanjung, I. F. 2016. "Guru dan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Biologi". *Jurnal Tarbiyah*. Vol. 23 (1): hal. 64-82.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KPS)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trissa, M. A., Fuadiyah, S., Syamsurizal, S., dan Anggriyani, R. 2022. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Sistem Koordinasi Kelas XI SMA". *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*. Vol. 8 (2): hal. 101-113.
- Tyas, R. A., Wilujeng, I., dan Suyanta, S. 2020. "Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Jajanan Lokal Daerah Terhadap Keterampilan Proses Sains". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol. 6 (1): hal. 114-125.
- Zulfiana dan Indana, S. 2022. "Pengembangan E-LKPD Berbasis KWL (*Know-Want-Learned*) Materi Substansi Genetik untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik". *BioEdu*. Vol. 11 (2): hal. 481-491.