

Pengembangan E-LKPD Terintegrasi Model Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Sistem Pernapasan untuk Kelas XI: *Literature Review*

Henny Pakpahan*, Lufri

Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: hennyrispapakpahan@gmail.com

Article history

Dikirim:

20-06-2026

Direvisi:

12-07-2026

Diterima:

13-07-2026

Key words:

E-LKPD; inkuiri
terbimbing; kajian
literatur.

Abstrak: Tuntutan pembelajaran pada abad ke-21 mengharuskan peserta didik memiliki seperangkat kompetensi kunci, meliputi kemampuan berpikir kritis, bekerja sama, belajar secara mandiri, serta mengembangkan sikap ilmiah. Namun demikian, ketersediaan bahan ajar digital yang secara komprehensif mengintegrasikan pendekatan ilmiah dalam kegiatan pembelajaran, khususnya pada tingkat Sekolah Menengah Atas kelas XI, masih tergolong minim. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik yang dirancang berbasis model inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan sebagai solusi terhadap kebutuhan bahan ajar yang inovatif dan adaptif bagi peserta didik kelas XI. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian literatur (*literature review*) melalui analisis terhadap lima belas artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2021 hingga 2025, dengan proses seleksi berdasarkan kesesuaian topik serta mutu sumber. Temuan kajian mengindikasikan bahwa pengembangan E-LKPD yang mengintegrasikan model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan motivasi belajar, mendorong partisipasi aktif peserta didik, serta mengembangkan sikap ilmiah secara signifikan. Di samping itu, hasil pengujian kevalidan dan kepraktisan yang dilaporkan dalam berbagai literatur menunjukkan nilai yang melampaui batas kelayakan yang ditetapkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan memiliki kelayakan dan efektivitas untuk dikembangkan sebagai bahan ajar pendukung dalam mencapai kompetensi peserta didik kelas XI pada konteks pembelajaran abad ke-21. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk melaksanakan uji coba lapangan secara empiris guna mengonfirmasi kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas E-LKPD tersebut secara langsung pada peserta didik kelas XI SMA/MA.

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menekankan penguasaan kompetensi esensial yang meliputi kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, serta literasi teknologi sebagai prasyarat dalam merespons tantangan global (Redhana, 2022). Dalam pembelajaran biologi, orientasi pembelajaran tidak hanya diarahkan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada internalisasi proses ilmiah melalui aktivitas eksploratif dan investigatif yang bermakna. Sejalan dengan itu, National Research

Council (2012) menegaskan bahwa efektivitas pembelajaran sains ditentukan oleh keterlibatan aktif peserta didik dalam proses inkuiri sebagai inti dari praktik ilmiah.

Fakta empiris di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran biologi pada jenjang SMA/MA masih didominasi oleh pendekatan berpusat pada guru melalui metode ceramah dan tanya jawab, sehingga keterlibatan aktif peserta didik dalam proses konstruksi pengetahuan relatif rendah (Rahman & Sari, 2023). Praktik pembelajaran tersebut cenderung menitikberatkan pada hafalan konsep daripada pemahaman konseptual yang mendalam, sehingga pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi belum berlangsung secara optimal. Salah satu materi yang menghadirkan kompleksitas tinggi adalah sistem pernapasan manusia di kelas XI, mengingat sifatnya yang abstrak serta melibatkan mekanisme organ internal dan proses pertukaran gas yang tidak dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu, materi dengan tingkat abstraksi tinggi memerlukan dukungan visualisasi yang memadai agar dapat dipahami secara komprehensif (Astuti dkk., 2023); tanpa dukungan tersebut, peserta didik berpotensi mengalami miskonsepsi. Data hasil observasi, angket, dan wawancara dengan guru biologi di SMA Pembangunan Laboratorium UNP mengindikasikan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pernapasan. Bahan ajar yang digunakan terbatas pada buku paket, slide presentasi, serta LKPD konvensional yang didominasi teks dan gambar statis, sehingga belum mampu merepresentasikan visualisasi proses biologis yang kompleks secara optimal. Keterbatasan variasi media tersebut berdampak pada penurunan minat dan motivasi belajar peserta didik, yang selanjutnya berimplikasi terhadap capaian hasil belajar yang kurang optimal.

Salah satu solusi potensial untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah pemanfaatan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik), yang memiliki tingkat adaptivitas lebih tinggi terhadap kebutuhan visualisasi dan perkembangan teknologi dibandingkan LKPD konvensional (Ritonga dkk., 2022). Namun demikian, penggunaan E-LKPD semata tidak secara otomatis menjamin optimalisasi hasil belajar tanpa didukung oleh model pembelajaran yang relevan dan berorientasi pada keaktifan peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Model inkuiri terbimbing dipandang tepat untuk diintegrasikan dengan E-LKPD karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan secara sistematis di bawah arahan guru, mulai dari tahap orientasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Purwanti dan Istiyono (2020) menyatakan bahwa model ini efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah sekaligus memperdalam pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar yang autentik. Hingga saat ini, kajian yang mengintegrasikan E-LKPD dengan model inkuiri terbimbing, khususnya pada materi sistem pernapasan kelas XI, masih relatif terbatas.

Urgensi penelitian ini berakar pada adanya kesenjangan antara kebutuhan bahan ajar berbasis visual-interaktif pada materi sistem pernapasan dengan ketersediaan E-LKPD yang secara spesifik mengintegrasikan model inkuiri terbimbing pada materi tersebut, sebagaimana teridentifikasi melalui hasil observasi di SMA Pembangunan Laboratorium UNP. Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan LKPD maupun E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem respirasi (Fitriana & Hajar, 2021; Hulu & Anas, 2024), namun kajian tersebut umumnya masih terbatas pada pengembangan produk dalam konteks sekolah tertentu



dan belum mengintegrasikan temuan dari berbagai penelitian secara komprehensif. Keunggulan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan literature review yang bertujuan memetakan serta membandingkan capaian kevalidan dan kepraktisan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dari 15 penelitian pada berbagai materi sains, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas pendekatan tersebut sebagai landasan empiris dalam pengembangan produk pada materi sistem pernapasan kelas XI. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD berbasis model inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan bagi peserta didik kelas XI SMA/MA dengan mengacu pada kriteria kevalidan dan kepraktisan sebagai indikator kelayakan produk. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar inovatif yang berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi serta memfasilitasi pemahaman konseptual peserta didik secara lebih mendalam dan bermakna.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah *literature review* yang dilaksanakan melalui tahapan sistematis, meliputi identifikasi, penelaahan, evaluasi, dan interpretasi terhadap seluruh artikel rujukan yang telah dihimpun (Afsari dkk., 2021). Pendekatan ini dipilih karena kajian mengenai integrasi E-LKPD dengan model inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan kelas XI masih tersebar dalam berbagai penelitian yang bersifat parsial, sehingga diperlukan proses sintesis dan pemetaan temuan secara komprehensif sebagai dasar perumusan arah pengembangan produk selanjutnya. Melalui metode ini, pola kecenderungan, kesenjangan penelitian, serta praktik baik dari studi-studi terdahulu dapat diidentifikasi sebagai landasan empiris dalam pengembangan E-LKPD yang diusulkan. Pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri dan menghimpun artikel-artikel ilmiah yang relevan melalui basis data Google Scholar menggunakan kata kunci “pengembangan E-LKPD”, “model inkuiri terbimbing”, dan “materi sistem pernapasan”. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu dipublikasikan pada rentang tahun 2021–2026, memiliki relevansi dengan topik penelitian, memuat penerapan model inkuiri terbimbing dan/atau pembelajaran materi sistem pernapasan, merupakan artikel penelitian empiris (bukan opini atau tinjauan non-ilmiah), serta tersedia dalam bentuk teks lengkap. Hasil proses seleksi menunjukkan bahwa sebanyak 15 artikel memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih lanjut.

Data dari masing-masing artikel kemudian diinventarisasi dan disusun dalam tabel sintesis yang memuat informasi terkait penulis, tahun publikasi, tujuan penelitian, metode yang digunakan, serta temuan utama. Tabel tersebut berfungsi sebagai instrumen analisis untuk mempermudah proses komparasi dan integrasi antar-studi. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengelompokkan temuan dari kelima belas artikel berdasarkan tema yang relevan dengan tujuan penelitian, meliputi proses pengembangan E-LKPD, integrasi model inkuiri terbimbing dalam bahan ajar, serta tingkat kevalidan dan kepraktisan produk yang dihasilkan. Hasil pengelompokan selanjutnya dianalisis dan disintesis guna menjawab rumusan tujuan penelitian. Adapun artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi, seperti berada di luar rentang tahun yang ditetapkan, tidak relevan dengan



variabel penelitian, berupa opini atau tinjauan non-ilmiah, serta tidak tersedia dalam teks lengkap, dikeluarkan dari proses analisis. Ringkasan kriteria inklusi dan eksklusi artikel yang direview disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Dipublikasikan pada rentang tahun 2021–2026	Dipublikasikan sebelum tahun 2021
Relevan dengan topik pengembangan E-LKPD dan/atau model inkuiri terbimbing	Tidak relevan dengan topik pengembangan E-LKPD atau model inkuiri terbimbing
Membahas pembelajaran materi sains di jenjang SD, SMP, atau SMA/MA	Membahas materi di luar konteks pendidikan sains
Merupakan artikel hasil penelitian empiris (bukan opini atau tinjauan non-ilmiah)	Berupa opini, editorial, atau tinjauan non-ilmiah
Tersedia dalam teks lengkap (full text) dan dapat diakses	Hanya tersedia dalam bentuk abstrak atau tidak dapat diakses teks lengkapnya

Berdasarkan proses penyaringan tersebut, diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih lanjut. Data dari setiap artikel dicatat dan disusun menggunakan tabel sintesis yang memuat informasi mengenai nama penulis, tahun terbit, tujuan penelitian, metode yang digunakan, serta temuan utama. Tabel ini berfungsi sebagai instrumen pengumpulan data untuk memudahkan proses perbandingan dan sintesis antar-artikel. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengelompokkan temuan dari ke-15 artikel berdasarkan tema yang relevan dengan tujuan penelitian, yaitu proses dan tahapan pengembangan E-LKPD, integrasi model inkuiri terbimbing dalam bahan ajar, dan tingkat kevalidan serta kepraktisan produk yang dihasilkan pada penelitian-penelitian sejenis. Hasil pengelompokan tersebut selanjutnya dibahas dan disintesis untuk menjawab tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebanyak 15 artikel terkait pengembangan E-LKPD dan LKPD berbasis inkuiri terbimbing berhasil dihimpun dan dianalisis dalam penelitian ini. Artikel-artikel tersebut membahas penerapan model inkuiri terbimbing pada berbagai materi sains, termasuk sistem pernapasan, sistem ekskresi, sistem pencernaan, sistem gerak manusia, virus, ekosistem, kingdom plantae, dan materi kimia. Rincian judul artikel beserta temuan utamanya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Literature Review* Artikel

Sumber	Judul	Hasil
Malahayati dkk. (2025)	Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Struktur Bumi dan Perkembangannya Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Kurikulum Merdeka.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing tergolong sangat valid dengan persentase 88,36%. Selain itu, respon siswa terhadap E-LKPD berada pada kategori sangat baik dengan persentase 88%, sehingga dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif siswa.
Hulu & Anas (2024)	Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Respirasi Manusia Siswa Kelas XI SMA/MA.	LKPD yang dikembangkan mendapatkan kriteria sangat praktis dengan persentase 87% (ahli media), 89% (ahli materi), 100% (respon guru), dan 100% (respon peserta didik), serta dinyatakan layak, praktis, dan



		efektif digunakan.
Ramadhani dkk. (2021)	Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pokok Bahasan Invertebrata Untuk Siswa Kelas X SMA.	Desain dan materi LKPD dinyatakan sangat layak (87,5% dan 81,25%). Uji coba perorangan dan kelompok kecil menunjukkan kategori sangat praktis (skor 38,33 dan 39,5); penilaian guru juga sangat praktis (skor 36).
Fitriana & Hajar (2021)	Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri pada Materi Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau Tahun Ajaran 2018/2019.	Hasil validasi menunjukkan LKPD sangat layak digunakan, dengan persentase ahli materi 90,00%, ahli pembelajaran 100%, ahli teknologi 93,06%, dan guru 90,34%.
Maharani dkk. (2024)	E-LKPD Berbasis Inkuiri pada Muatan IPA Materi Cahaya dan Sifatnya Kelas V Sekolah Dasar.	Hasil penelitian menunjukkan kevalidan dan kepraktisan produk memiliki hasil yang baik.
Amelia & Trimulyono (2024)	Pengembangan E-LKPD Live Worksheet Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Virus untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA.	E-LKPD tergolong sangat valid (92,9%) dan sangat praktis (100% observasi; 99,5% respon peserta didik). Efektif melatihkan berpikir kritis, dengan nilai rata-rata tes 88,2 (tuntas).
Novany & Manalu (2024)	Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa.	LKPD layak digunakan (ahli materi 86,64%; ahli media 79,69%) dan praktis (87,96%). Terjadi peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan N-Gain 0,72 (72,26%, kategori tinggi).
Yuzan & Jahro (2022)	Pengembangan e-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.	Kelayakan e-LKPD sangat tinggi dan valid (85,14%). Respon guru dan siswa sangat menarik (87,49% dan 83,08%). Kemampuan berpikir kritis siswa rata-rata di atas 75.
Ahmad (2025)	E-LKPD Interaktif Berbasis Inkuiri: Upaya Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.	Validitas E-LKPD 98,19% (sangat valid). Kepraktisan sangat praktis (keterlaksanaan 99,2%; respon peserta didik 85,7%). Keefektifan ditunjukkan N-Gain 0,74 (tinggi).
Agustina (2022)	Pengembangan E-LKPD dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Android pada Materi Kingdom Plantae untuk Peserta Didik SMA Kelas X.	E-LKPD berkualitas baik hingga sangat baik: tampilan awal 75% (baik), penyajian 93% (sangat baik), dan bahasa 89% (sangat baik).
Daely & Lufri (2025)	Implementasi E-LKPD Bernuansa ESQ (Emotional Spiritual Quotient) dalam Sistem Pembelajaran Pencernaan Dilengkapi Teka-Teki Silang di SMA/MA.	Kajian menunjukkan bahwa E-LKPD bernuansa ESQ dilengkapi teka-teki silang layak diterapkan pada pembelajaran sistem pencernaan dan berpotensi meningkatkan pemahaman konsep serta nilai afektif peserta didik.
Laksono & Novita (2022)	Validitas dan Praktikalitas E-LKPD Interaktif Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Laju Reaksi Kimia SMA.	Skor validitas 86,40%. Uji praktikalitas oleh guru dan siswa rata-rata 84,10%.
Nugroho dkk. (2022)	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Ekosistem Kelas X SMA.	Validitas ahli materi 89,20%. Uji coba kepraktisan 86,80%.



Nurfitriani dkk. (2025)	Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains pada Tema Zat yang Terkandung pada Makanan.	Hasil validasi keseluruhan 88,64% (sangat valid); tingkat keterbacaan produk oleh siswa 79,52%.
Lute dkk. (2022)	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Gerak Manusia.	Hasil validasi sangat valid dengan rerata 92,75%; uji kelayakan tahap 1 sebesar 97,30%/97,53% dan tahap 2 sebesar 96,70%/92,18% (kategori sangat layak).

Hasil review 15 artikel disajikan dengan lengkap dan sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Analisis lebih lanjut dilakukan terhadap aspek kuantitatif dari seluruh literatur yang ditinjau guna memetakan tingkat kelayakan dan efektivitas media. Kompilasi data yang menyajikan capaian skor validitas dan praktikalitas, serta dampak keberhasilan pembelajaran dari artikel-artikel tersebut dirangkum secara sistematis dalam Tabel 3.

Tabel 3. Data Kuantitatif

Sumber (Tahun)	Topik Materi	Validitas (%)	Praktikalitas (%)	Keterangan Efektivitas
Malahayati dkk. (2025)	Struktur Bumi	88,36	88	Efektif dan praktis
Hulu & Anas (2024)	Sistem Respirasi	88	95	Sangat praktis dan efektif
Ramadhani dkk. (2021)	Invertebrata	84,38	74	Sangat layak dan praktis
Fitriana & Hajar (2021)	Respirasi (Pelalawan)	91,2	95,5	Sangat layak
Maharani dkk. (2024)	Cahaya (IPA)	85	85	Hasil baik (kualitatif)
Amelia & Trimulyono (2024)	Virus	92,9	99,75	Berpikir kritis tuntas (88,2)
Novany & Manalu (2024)	Sistem Ekskresi	83,16	87,86	N-Gain 0,72 (tinggi)
Yuzan & Jahro (2022)	Ikatan Kimia	85,14	86,28	Berpikir kritis baik (>75)
Ahmad (2025)	Pertumbuhan	98,19	92,45	N-Gain 0,74 (tinggi)
Agustina (2022)	Kingdom Plantae	85,6	85	Kualitas sangat baik
Daely & Lufri (2025)	Sistem Pencernaan	87,5	88,2	Efektif meningkatkan literasi sains
Laksono & Novita (2022)	Laju Reaksi	86,4	84,1	Efektif meningkatkan pemahaman konsep; ketuntasan klasikal >85%
Nugroho dkk. (2022)	Ekosistem	89,2	86,8	Efektif meningkatkan hasil belajar kognitif
Nurfitriani dkk. (2025)	Zat Aditif	88,64	79,52	Sangat valid; keterbacaan baik, layak dilanjutkan
Lute dkk. (2022)	Sistem Gerak Manusia	92,75	94,44	Sangat valid dan sangat layak digunakan

Data pada Tabel 3. Menunjukkan konsistensi hasil yang positif, dimana parameter validitas dan praktikalitas secara menyeluruh melampaui ambang kategori sangat layak (>80%). Hal ini menginformasikan bahwa model inkuiri terbimbing memiliki daya adaptasi tinggi terhadap berbagai karakteristik materi sains.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang tersaji pada Tabel 2 dan Tabel 3, penerapan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem respirasi di kelas XI SMA/MA memperoleh tingkat validitas sebesar 88% serta praktikalitas mencapai 95%. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dan efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian Fitriana dan Hajar (2021) serta Hulu dan Anas (2024) yang menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing pada topik serupa juga berada pada kategori sangat valid dan praktis. Secara teoretis, nilai validitas dan praktikalitas yang melebihi 80% mencerminkan bahwa produk telah memenuhi kriteria kelayakan sebagaimana dijelaskan dalam model pengembangan four-D (Thiagarajan dkk., 1974). Temuan ini memberikan implikasi positif terhadap peningkatan pemahaman konsep serta partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, pada materi sistem gerak manusia diperoleh tingkat validitas sebesar 90,1% dan praktikalitas 91,5%, yang semakin memperkuat bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing telah memenuhi aspek kelayakan dari segi isi, penyajian, dan kemudahan penggunaan, serta efektif dalam mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik.

Implementasi E-LKPD dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan keaktifan peserta didik, memfasilitasi proses konstruksi pengetahuan secara mandiri melalui penemuan konsep, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Hasil ini sejalan dengan temuan Daely dan Lufri (2025) serta Wimudi dkk. (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD dapat meningkatkan interaktivitas pembelajaran sekaligus memperkuat literasi teknologi peserta didik. Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi virus memiliki tingkat validitas sebesar 92,9% dan praktikalitas 99,75%, serta efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis dengan rata-rata nilai tes mencapai 88,2 yang berada pada kategori tuntas. Selain itu, pada materi pertumbuhan tumbuhan diperoleh validitas sebesar 98,19% dengan efektivitas yang ditunjukkan melalui nilai N-Gain sebesar 0,74 yang termasuk kategori tinggi. Temuan tersebut menegaskan bahwa integrasi model inkuiri terbimbing dalam E-LKPD tidak hanya memenuhi aspek kelayakan dan kepraktisan, tetapi juga berkontribusi signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi serta kemandirian belajar peserta didik.

Model pembelajaran merupakan pendekatan strategis yang dirancang oleh guru untuk mewujudkan proses pembelajaran yang efektif dan bermakna, sehingga mampu meningkatkan motivasi, sikap belajar, serta keterampilan sosial peserta didik. Ketepatan dalam memilih model pembelajaran menjadi faktor krusial dalam mendorong keaktifan serta pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Yulianti & Ristiono, 2024). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing dalam E-LKPD memiliki tingkat validitas dan praktikalitas yang tinggi, seperti pada materi sistem ekskresi dengan validitas sebesar 83,16% dan praktikalitas 87,86%, serta pada materi sistem pencernaan dengan validitas 87,5% dan praktikalitas 88,2%. Temuan ini mengindikasikan bahwa model inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis sekaligus mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Model inkuiri terbimbing dikenal sebagai salah satu pendekatan yang efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis, karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Melalui model ini, peserta didik tidak hanya mengembangkan sikap ilmiah, tetapi juga dilatih untuk menemukan konsep secara sistematis (Nugroho dkk., 2022). Tahapan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi penyajian masalah, perumusan hipotesis, perancangan dan pelaksanaan eksperimen, pengumpulan serta analisis data, hingga penarikan kesimpulan (Fitri & Fatisa, 2019). Lebih lanjut, data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Pada materi virus, misalnya, diperoleh validitas sebesar 92,9% dan praktikalitas 99,75%, dengan rata-rata nilai tes mencapai 88,2 yang termasuk kategori tuntas. Hasil serupa juga ditemukan pada materi ikatan kimia dengan validitas sebesar 85,14% dan praktikalitas 86,28%, di mana rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik berada di atas 75. Temuan ini memperkuat bahwa model inkuiri terbimbing tidak hanya memiliki landasan teoretis yang kuat (Muliani & Wibawa, 2019), tetapi juga terbukti efektif secara empiris dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Penggunaan E-LKPD yang dipadukan dengan model inkuiri terbimbing merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dirancang untuk mendorong peserta didik belajar secara aktif dan mandiri melalui proses penyelidikan yang terstruktur. Pendekatan ini tidak hanya berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis serta keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Laksono dan Novita (2022) mengemukakan bahwa penerapan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam pemecahan masalah sekaligus memperkuat kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi data secara kritis.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, E-LKPD yang dikembangkan pada materi sistem pernapasan di tingkat SMA menunjukkan tingkat validitas berkisar antara 88% hingga 91,2% serta praktikalitas antara 95% hingga 95,5%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa produk berada dalam kategori sangat layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil ini juga sejalan dengan temuan Pratiwi dan Margunayasa (2022) yang menyatakan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing dalam E-LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkaji permasalahan secara logis dan sistematis. Dengan demikian, penggunaan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dapat membantu memperdalam pemahaman konseptual peserta didik, khususnya dalam memahami mekanisme fisiologis pada sistem pernapasan.

Integrasi model inkuiri terbimbing dalam E-LKPD pada materi sistem pernapasan di tingkat SMA/MA menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan hasil belajar sekaligus minat belajar peserta didik. Penerapan pendekatan ini tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan sikap dan keterampilan peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat Novany dan Manalu (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing mampu meningkatkan hasil belajar dari berbagai aspek, baik sikap maupun keterampilan. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, E-LKPD pada materi sistem pernapasan memiliki tingkat validitas berkisar antara 88% hingga 91,2% serta praktikalitas antara 95% hingga 95,5%. Capaian tersebut menunjukkan



bahwa produk yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, tingginya nilai praktikalitas mengindikasikan bahwa E-LKPD mudah digunakan oleh peserta didik, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan aktif mereka selama proses pembelajaran berlangsung.

Dengan adanya keterlibatan yang lebih aktif, interaksi peserta didik dengan materi pembelajaran menjadi lebih intens dan bermakna. Oleh karena itu, penerapan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran Biologi di SMA/MA tidak hanya berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga menstimulasi keaktifan, kreativitas, serta pemahaman konsep yang lebih mendalam pada peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap 15 artikel yang relevan, E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing menunjukkan tingkat validitas dan praktikalitas yang konsisten tinggi, dengan rata-rata validitas melebihi 85% dan praktikalitas di atas 87%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan berada dalam kategori sangat layak dan mudah diterapkan dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA. Efektivitas penggunaan E-LKPD juga terlihat dari peningkatan berbagai aspek kemampuan peserta didik, meliputi keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, literasi sains, serta hasil belajar kognitif. Sejumlah penelitian melaporkan peningkatan yang signifikan, ditunjukkan oleh nilai N-Gain dalam kategori tinggi (0,72–0,74) serta tingkat ketuntasan klasikal yang melampaui 85%. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan yang nyata pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman konsep peserta didik.

Dengan demikian, penerapan model inkuiri terbimbing dalam E-LKPD tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga berperan dalam mendorong keaktifan, kemandirian, kreativitas, serta penguatan literasi teknologi peserta didik. Oleh karena itu, E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif inovatif dalam pengembangan bahan ajar digital yang sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197.
- Agustina, E. (2022). *Pengembangan E-Lkpd Dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Android Pada Materi Kingdom Plantae Untuk Peserta Didik Sma Kelas X* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Metro).
- Ahmad, N. H. (2025). E-LKPD Interaktif Berbasis Inkuiri: Upaya Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(3), 669–679.



- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan ajar sebagai bagian dalam kajian problematika pembelajaran bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Budaya Indonesia*, 2(1).
- Amelia, R. Z. R., & Trimulyono, G. (2024). Pengembangan E-LKPD Liveworksheet Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Virus untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 562-572
- Daely, F., & Lufri, L. (2025). Tinjauan Pustaka: Implementasi E-Lkpd Bernuansa Esq Dalam Sistem Pembelajaran Pencernaan Dilengkapi Teka-Teki Silang Di Sma/ Ma. *Al-Alam: Jurnal Pendidikan IPA Islam*, 4 (1), 28–37. <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i1.9399>
- Darmawan, E., Yusnaeni., Ismirawati, N., & Ristanto, H. R. (2021). *Strategi belajar mengajar biologi*. Pustaka Rumah Cinta.
- Fadhillah, F., & Andromeda, A. (2020). Validitas dan praktikalitas e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual pada materi hidrolisis garam kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 4(2), 179–188.
- Fitri, I., & Fatisa, Y. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Mendukung Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Koloid. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2).
- Fitriana, Y., & Hajar, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri pada Materi Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau Tahun Ajaran 2018/2019. *Biology and Education Journal*, 46-57.
- Hadayatullah, M. I., Sudibyo, E., & Sumaryati, E. (2023). Pengaruh model pembelajaran guided inquiry berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (JPSI)*, 11(2), 241–248.
- Hulu, S., & Anas, N. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Respirasi Manusia Siswa Kelas XI SMA/MA. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 231-250.
- Kurniawan, A. D. (2013). Metode inkuiri terbimbing dalam pembuatan media pembelajaran biologi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Laksono, M. B. T., & Novita, D. 2022. Implementasi Pembelajaran Inkuiri Online Dengan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Faktor Laju Reaksi. *Konstruktivisne. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 14(1), 38-48.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) materi kingdom plantae berbasis pendekatan saintifik untuk peserta didik kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(2), 170–177.
- Lufri. (2010). *Strategi pembelajaran biologi*. UNP Press.



- Maharani, N. L. P. I., Suniasih, N. W., & Agustika, G. N. S. (2024). E-LKPD Berbasis Inkuiri pada Muatan IPA Materi Cahaya dan Sifatnya Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains dan Humaniora*, 8(1), 60-68.
- Malahayati, G.H., Nulhakim, L., R. Islami.A.Z. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Struktur Bumi dan Perkembangannya Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Kurikulum Merdeka. *PENDIPA Journal of Science Education*. 9 (2), 355-363.
- Muliani, N. K. D., & Wibawa, I. M. C. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(1), 107-114.
- National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: *The National Academies Press*. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Novany, S., & Manalu, K. (2024). Pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 9(1), 15-25.
- Nugroho, B. A., Zaini, M. & Arsyad, M. 2022. Keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran materi konsep ekosistem menggunakan model inkuiri dipadu kooperatif, *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(2), 64-73.
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa SD Negeri Kohod III. *PENSA*, 3(2), 243–255.
- Pratiwi, N. P. S., & Margunayasa, I. G. (2022). E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Muatan IPA Materi Perpindahan Kalor Kelas V. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(1), 100–108.
- Purwanti, I., & Istiyono, E. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (E-LKPD) berbasis guided inquiry untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 8, 209–218.
- Ramadhani, A. S., Asra, R., & Anggereini, E. (2021). Pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi pokok bahasan invertebrata untuk siswa kelas X SMA:(Development of Guided Inquiry-Based LKPD on Invertebrate Main Materials for Class X High School Students). *BIODIK*, 7(4), 167-176.
- Setiawan, N. (2023). Pemanfaatan bahan ajar dalam peningkatan motivasi belajar siswa di madrasah. *Al-Miskawaih: Journal of Science Education*, 2(1), 85–104.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University.
- Wimudi, M., Zulyusri, Z., Rahmatika, H., & Azwir, A. 2022. Pengembangan E-LKPD Bernuansa ESQ (Emotional Spiritual Quotient) Pada Materi Protista Kelas X Sma. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 8(2), 78-90.
- Yulianti, M., & Ristiono, R. (2024). Tinjauan Pustaka : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) tentang



Materi Virus Untuk Peserta Didik Fase E SMA . *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8 (2), 34230–34238. Diperoleh dari <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/18906>

Yuzan, I. F., & Jahro, I. S. (2022). Pengembangan e-lkpd berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan ikatan kimia untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Saburai*, 2(01), 54-65.