

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *GUIDED*
INQUIRY PADA SUB MATERI *BRYOPHYTA* SEBAGAI
BAHAN AJAR BIOLOGI KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**



Disusun Oleh:

Pratiwi Kurniawati

22104070019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2420/Un.02/DT/PP.00.9/08/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *GUIDED INQUIRY* PADA SUB MATERI *BRYOPHYTA* SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI KELAS X SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PRATIWI KURNIAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 22104070019
Telah diujikan pada : Rabu, 22 Juli 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 6a702a7e504ee

Ketua Sidang

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6a698cf5350e1

Penguji I

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED



Valid ID: 6a702d088ddc0

Penguji II

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6a703e41d39cd

Yogyakarta, 22 Juli 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum W'r. W'b.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperti tnya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Pratiwi Kurniawati
NIM : 22104070019
Judul Skripsi : Pengembangan E-LKPD Berbasis *Guided Inquiry* pada Sub Materi *Bryophyta* sebagai Bahan Ajar Biologi Kelas X SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi / tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 22 Juli 2026
Pembimbing

Mike Dwi Kurniasih, M.Pd.
NIP. 19870523 201903 2 011

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pratiwi Kurniawati
NIM : 22104070019
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Pengembangan E-LKPD Berbasis *Guided Inquiry* pada Sub Materi *Bryophyta* sebagai Bahan Ajar Biologi Kelas X SMA/MA adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 22 Juli 2026

Yang menyatakan,



Pratiwi Kurniawati
NIM 22104070019

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

“Wahai orang-orang yang beriman, mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Q.S. Al-Baqarah: 153)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا | إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Jangan biarkan luka mengubah hati untuk berhenti berbuat baik, Allah senantiasa mengetahui setiap ketulusan dan telah menyiapkan balasan terbaik pada waktu yang paling tepat”

- Penulis -

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

“Bapak dan Ibu Tercinta”

Terima kasih banyak kepada kedua orang tuaku.

Mak, Pak, engkau tiada henti-hentinya mendoakan, memberikan kasih sayang dan perhatian, selalu mengupayakan yang terbaik untukku. Engkau menjadi penyemangat dan motivasi bagiku, sehingga aku bisa sampai di tahap ini. Karya kecil ini adalah langkah awal untuk membalas semua jerih payahmu.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Guided Inquiry* pada Sub Materi Bryophyta sebagai Bahan Ajar Biologi SMA/MA”. Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya do’a, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd. selaku Dekan FITK UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Bapak Dr. Muhammad Ja’far Luthfi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Ibu Mike Dewi Kurniasih, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan dan saran selama proses penyusunan tugas akhir
5. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd. Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
6. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd. Si. dan Ibu Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. yang telah menjadi validator penilaian produk penelitian ini;
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama perkuliahan;

8. Bapak Bima Surya Pratama, S.Pd. selaku Guru Biologi SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah memberikan penilaian terhadap produk penelitian ini;
9. Bapak, Ibu, kakak, serta keponakan tercinta penulis yang telah memberikan do'a, semangat, dan dukungan tanpa henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir;
10. Sofia, Sintiya, Lina, dan Fitri yang merupakan teman-teman terdekat dan seperjuangan penulis yang telah memberikan semangat, dukungan, dan saran ketika penulis kebingungan.
11. Teman-teman KKN kelompok 98 Dukuh Jlumbang dan PLP SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah membersamai perjalanan akhir penulis di masa perkuliahan, memberikan pengalaman berharga penuh makna dan kenangan yang tak terlupakan.
12. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri. Perjalanan ini bukan hanya proses akademik semata, melainkan juga perjalanan spiritual yang syarat tantangan, tekanan, hingga kekecewaan. Terima kasih telah bertahan sejauh ini tanpa menyerah.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Akhir kata, mohon maaf atas segala kesalahan dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan. Aamiin.

Yogyakarta, 4 Juli 2026

Penulis

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *GUIDED INQUIRY* PADA SUB MATERI *BRYOPHYTA* SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI KELAS X SMA/MA

Pratiwi Kurniawati
22104070019

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi dalam dunia pendidikan, khususnya pada pengembangan bahan ajar yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran, salah satunya dengan adanya pengembangan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* sebagai bahan ajar Biologi kelas X SMA/MA, mengetahui tingkat kelayakan E-LKPD berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru Biologi, serta mengetahui respons peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah penelitian R&D (*Research and Development*) menggunakan model 4D yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*, namun dibatasi hanya sampai tahap *Develop*. Produk E-LKPD dinilai menggunakan instrumen berupa lembar angket yang ditujukan kepada 1 ahli materi, 1 ahli media, 1 guru biologi, dan 15 peserta didik. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian berupa produk E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* untuk peserta didik kelas X, kelayakan produk yang dikembangkan termasuk pada kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase 90,66%, respons peserta didik terhadap produk diterima Sangat Baik (B) dengan persentase 90,82%. Berdasarkan penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa E-LKPD biologi yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan Sangat Baik (SB) sehingga dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: E-LKPD, *Guided Inquiry*, *Bryophyta*

**DEVELOPMENT OF A GUIDED INQUIRY-BASED E-LKPD ON THE
SUBJECT OF BRYOPHYTA AS A TEACHING RESOURCE FOR 10TH-
GRADE HIGH SCHOOL BIOLOGY**

Pratiwi Kurniawati
22104070019

ABSTRACT

Advances in information and communication technology have driven a transformation in the world of education, particularly in the development of innovative teaching materials tailored to students' needs to improve the quality of the learning process—one example being the development of Guided Inquiry-based E-LKPDs. This study aims to develop Guided Inquiry-based E-LKPDs on the subtopic of Bryophyta as teaching materials for 10th-grade high school/MA biology, to determine the suitability of the E-LKPDs based on evaluations by subject matter experts, media experts, and biology teachers, and to assess students' responses to the developed E-LKPDs. This study is an R&D (Research and Development) study using the 4D model, which includes the Define, Design, Develop, and Disseminate stages; however, it was limited to the Develop stage. The E-LKPD product was evaluated using a questionnaire administered to 1 subject matter expert, 1 media expert, 1 biology teacher, and 15 students. The data obtained were analyzed using qualitative and quantitative descriptive methods. The research results consist of a Guided Inquiry-based E-LKPD product on the Bryophyta subtopic for 10th-grade students; the feasibility of the developed product falls into the Very Good (VG) category with a percentage of 90.66%, and student response to the product was rated Very Good (VG) with a percentage of 90.82%. Based on this assessment, it can be concluded that the biology E-LKPD developed has a Very Good (VG) suitability rating and can therefore be used by teachers and students in the learning process.

Keywords: E-LKPD, Guided Inquiry, Bryophyta

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	10
BAB II.....	12
TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Pustaka	12

B. Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berpikir	51
BAB III.....	52
METODE PENELITIAN	52
A. Model Pengembangan	52
B. Prosedur Pengembangan.....	52
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
D. Uji Coba Produk	57
E. Instrumen Pengumpulan Data	58
F. Teknik Analisis Data	59
BAB IV	63
HASIL DAN PEMBAHASAN	63
A. Hasil Penelitian.....	63
B. Pembahasan	89
BAB V	95
PENUTUP.....	95
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Skala Penilaian Likert Ahli Media, Ahli Materi, Guru	60
Tabel 2 Skala Penilaian Likert untuk Respons Peserta Didik	60
Tabel 3 Kategori Penilaian Ideal	61
Tabel 4 Kriteria Persentase Kelayakan Produk	62
Tabel 5 Saran dan Masukan dari Ahli Materi	84
Tabel 6 Saran dan Masukan dari Ahli Media	84
Tabel 7 Hasil Penilaian Produk Oleh <i>Reviewer</i> secara Keseluruhan	86
Tabel 8 Penilaian Kelayakan Produk oleh Ahli Materi.....	87
Tabel 9 Penilaian Kelayakan Produk oleh Ahli Media	87
Tabel 10 Penilaian Kelayakan Produk oleh Guru Biologi	88
Tabel 11 Respons Peserta Didik terhadap Produk.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Lumut Hati (<i>Conocephalum conicum</i>)	34
Gambar 2 Lumut Daun (<i>Ceratodon purpureus</i>).....	36
Gambar 3 Lumut Tanduk (<i>Anthoceros laevis</i>)	38
Gambar 4 Struktur Bryophyta	39
Gambar 5 Metagenesis <i>Bryophyta</i>	40
Gambar 6 Bagan Kerangka Berpikir	51
Gambar 7 Tampilan <i>cover</i> depan dan <i>cover</i> belakang	71
Gambar 8 Tampilan halaman kata pengantar	72
Gambar 9 Tampilan daftar isi.....	73
Gambar 10 Tampilan petunjuk penggunaan E-LKPD dan tahapan <i>guided inquiry</i>	73
Gambar 11 Tampilan pendahuluan	74
Gambar 12 Tampilan awal sub bab	74
Gambar 13 Tampilan tahap merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis	75
Gambar 14 Tampilan ringkasan materi	75
Gambar 15 Tampilan aktivitas 1 tahap mengumpulkan data	76
Gambar 16 Tampilan aktivitas 2 tahap mengumpulkan data	77
Gambar 17 Tampilan tahap menguji hipotesis dan menarik kesimpulan.....	77
Gambar 18 Tampilan soal evaluasi	78
Gambar 19 Tampilan daftar pustaka dan profil penulis	78
Gambar 20 Tampilan Dashboard Aplikasi <i>Liveworksheets</i>	79
Gambar 21 Tampilan <i>Add Worksheets</i>	80
Gambar 22 Tampilan Pilihan <i>Subject</i> , <i>Grade</i> , <i>Level</i> , dan <i>Topic</i>	80
Gambar 23 Tampilan <i>Worksheet Setup</i>	81
Gambar 24 Tampilan <i>Upload File</i>	81

Gambar 26 Tampilan Pilihan File yang akan dibuat <i>Worksheet</i>	82
Gambar 27 Tampilan Penambahan <i>Element</i> pada <i>Worksheet</i>	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Materi.....	103
Lampiran 2 Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Materi	103
Lampiran 3 Rubrik Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Materi	106
Lampiran 4 Hasil Penilaian Produk Oleh Ahli Materi	110
Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Media	110
Lampiran 6 Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Media.....	111
Lampiran 7 Rubrik Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Media.....	113
Lampiran 8 Hasil Penilaian Produk Oleh Ahli Media.....	117
Lampiran 9 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Produk Oleh Guru Biologi	117
Lampiran 10 Instrumen Penilaian Produk Oleh Guru Biologi	118
Lampiran 11 Rubrik Penilaian Produk Oleh Guru Biologi	121
Lampiran 12 Hasil Penilaian Produk Oleh Guru Biologi.....	125
Lampiran 13 Kisi-kisi Instrumen Respons Peserta Didik Terhadap Produk.....	125
Lampiran 14 Instrumen Respons Peserta Didik Terhadap Produk.....	126
Lampiran 15 Rubrik Respons Peserta Didik Terhadap Produk.....	128
Lampiran 16 Hasil Respons Peserta Didik Terhadap Produk	132
Lampiran 17 Tabulasi Perhitungan Penilaian Kelayakan Produk	132
Lampiran 18 Surat Izin Penelitian Tugas Akhir.....	149
Lampiran 19 Dokumentasi Pengambilan Data Respons Peserta Didik.....	150
Lampiran 20 Biodata Peneliti.....	151

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memainkan peran yang krusial dalam membentuk karakter bangsa. Pendidikan merupakan wadah utama penanaman nilai-nilai moral, etika, dan budaya yang menjadi pondasi bagi generasi mendatang. Dengan proses pembelajaran yang terstruktur serta terarah, pendidikan dapat menumbuhkan rasa cinta tanah air, membangun integritas, serta mendorong terbentuknya generasi yang berakhlak mulia. Pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai wadah, tetapi juga sebagai agen perubahan. Pendidikan memiliki potensi besar untuk memberdayakan generasi muda menjadi agen perubahan positif di masyarakat. Melalui proses pembelajaran yang inspiratif, pendidikan dapat menumbuhkan rasa peduli terhadap lingkungan sekitar, mengajarkan pentingnya toleransi terhadap sesama serta mengasah kemampuan berpikir yang kritis dan kreatif (Salisah & Darmiyanti, 2024)

Menurut Agustina (2018), kurikulum yang dirancang dengan baik, yang mengintegrasikan nilai-nilai karakter ke dalam setiap mata pelajaran, adalah kunci untuk menanamkan nilai-nilai luhur sejak usia dini. Di Indonesia, Kurikulum Merdeka telah diperkenalkan sebagai usaha dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Kebijakan ini mengambil pendekatan yang berbeda dalam pengembangan kurikulum, dengan berfokus pada pengembangan keterampilan abad ke-21 serta pemberdayaan peserta didik. Kurikulum Merdeka didasarkan pada pendekatan pendidikan yang inklusif, kontekstual serta berpusat

pada peserta didik. Pendekatan ini menekankan pembelajaran yang mengakomodasi keperluan dan potensi individual peserta didik dan menyediakan ruang bagi kreativitas dan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam pendekatan pembelajaran aktif, peserta didik didorong untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran, baik secara individu ataupun kelompok, melalui berbagai kegiatan yang dapat mendukung pemahaman konseptual dan penerapan dalam konteks nyata.-

Menurut Handayani *et al.*, (2018), pembelajaran biologi merupakan suatu pembelajaran yang berfokus pada munculnya pengalaman secara langsung. Peserta didik perlu dibimbing dalam mengembangkan keterampilan proses sains agar mampu menjelajahi serta memahami alam sekitar. Keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar contohnya seperti mengamati, mengukur, mengelompokkan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Sedangkan keterampilan terintegrasi seperti mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, mengendalikan variabel, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Menurut (Ayulestari *et al.*, 2017), pembelajaran biologi sebaiknya dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan pemikiran ilmiah, keterampilan bekerja dan bersikap peserta didik dan mengomunikasikannya sebagai aspek penting keterampilan hidup yang dimiliki peserta didik. Peserta didik diharapkan dapat merumuskan konsep-konsep biologi setelah melakukan kegiatan ilmiah. Dalam melakukan kegiatan ilmiah, sikap ilmiah seperti jujur,

teliti, obyektif, disiplin, menghargai orang lain, dapat menyusun konsep biologi setelah melakukan kegiatan ilmiah dapat dikembangkan oleh peserta didik.

Menurut Gustinasari *et al.*, (2017), materi atau bahan pelajaran biologi pada dasarnya terdiri dari konsep, fakta, prinsip, dan teori yang kompleks untuk dipelajari. Proses pembelajaran biologi akan berjalan dengan maksimal ketika peserta didik dihadapkan dengan objek nyata secara langsung. Obyek nyata yang tidak selalu tersedia di lingkungan sekitar, membuat pembelajaran biologi menjadi kurang maksimal, sehingga untuk menggantikan obyek nyata, digunakan cara visual. Pembelajaran melalui cara visual sangat berperan dalam meningkatkan minat, pemahaman serta keterlibatan peserta didik pada obyek di lingkungan sekitar (Oktavian & Riantina, 2020).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk pada aspek pendidikan. Di Indonesia, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan mulai berkembang dengan cepat terutama dimulai saat pandemi COVID-19 yang mendorong peralihan pembelajaran secara tatap muka ke pembelajaran daring (dalam jaringan). Kualitas pembelajaran dapat meningkat dengan pemanfaatan teknologi pembelajaran dengan akses ke berbagai referensi belajar yang luas serta bervariasi. Selain itu, dengan penggunaan teknologi, pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif juga dapat dicapai, sehingga peserta didik memiliki motivasi yang tinggi dalam proses pembelajaran. Teknologi juga memungkinkan personalisasi dalam pembelajaran, peserta didik dapat melakukan

proses belajar sesuai dengan kecepatan serta gaya belajarnya masing-masing (Sari, 2020).

Penggunaan teknologi di bidang pendidikan telah menciptakan transformasi dalam penyediaan bahan ajar yang inovatif dan memberikan referensi sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Seiring dengan masuknya teknologi dalam pembelajaran, bahan ajar yang sebelumnya hanya bersumber dari buku teks atau *paper based*, sekarang telah mengalami perubahan. Inovasi teknologi pada pembelajaran yang telah bermunculan saat ini berupa video pembelajaran, e-book, serta aplikasi yang dirancang secara khusus untuk pembelajaran dapat dijadikan sumber belajar baik untuk guru maupun peserta didik. Pemanfaatan bahan ajar berbasis teknologi bermanfaat untuk peserta didik seperti: meningkatkan motivasi belajar peserta didik; mempersiapkan peserta didik agar dapat memiliki dan menggunakan keterampilan teknologi dalam kehidupannya; memberi pengalaman belajar yang baru kepada peserta didik; dan menyesuaikan bahan ajar sesuai dengan minat peserta didik (Lestari & Desak, 2020).

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan guru biologi dan peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta pada tanggal 26 November 2025, diketahui bahwa dalam proses pembelajaran, guru hanya menggunakan media berupa power point dengan modifikasi yang sederhana. Bahan ajar lain yang digunakan berupa buku paket dan buku LKS biologi yang berisi materi singkat yang disertai dengan latihan soal. Materi pelajaran disampaikan di dalam kelas dengan menggunakan buku teks sebagai acuan dan belum ada kegiatan yang menuntun peserta didik untuk melakukan observasi

lingkungan secara langsung maupun pengamatan di laboratorium. Banyak peserta didik yang tidak terlibat aktif dan cenderung pasif dalam proses pembelajaran yang dapat mengurangi tingkat pemahaman terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Menurut Munawir *et al.*, (2025) dalam proses pembelajaran di kelas, guru masih merupakan figur pusat serta pengendali seluruh proses pembelajaran. Materi pelajaran diberikan secara penuh oleh guru secara konvensional dengan metode ceramah. Akibatnya peserta didik kurang mendapatkan pengalaman dalam belajar dan tidak terbentuknya kreativitas dalam pembelajaran. Kesulitan dalam mempelajari materi biologi tidak hanya karena materinya yang bersifat kompleks, tetapi juga dipengaruhi oleh metode yang digunakan guru dalam mengajar, kebiasaan belajar peserta didik dan sumber belajar yang terbatas (Muliaty *et al.*, 2025).

Pembelajaran biologi di SMA mempelajari materi tumbuhan (plantae), salah satunya tumbuhan *Bryophyta* (lumut). Kompetensi yang harus dicapai peserta didik dalam materi tumbuhan adalah dapat mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan cirinya secara umum dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan, yang dapat dicapai melalui pengamatan secara langsung berbagai tumbuhan untuk mengidentifikasinya. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengetahui morfologi *Bryophyta* karena sebagian *Bryophyta* memiliki ukuran yang kecil sehingga sulit untuk dilihat secara langsung dengan mata telanjang. Guru mengalami kesulitan dalam mengajarkan sub materi *Bryophyta* terutama di sekolah yang berada di perkotaan, jarang ditemukannya *Bryophyta* karena tumbuhan ini biasa ditemukan di tempat yang dingin atau lembab, dan lingkungan

yang belum tercemari. Sehingga guru kesulitan mengajak peserta didik untuk mengamati secara langsung tumbuhan lumut tersebut (Rahmawati & Suratsih, 2018).

Salah satu bahan ajar yang diperlukan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan bahan ajar yang berbentuk lembaran tugas, petunjuk penggunaan serta evaluasi bagi peserta didik yang disusun sesuai dengan capaian kompetensi. Sebagian besar LKPD yang digunakan di sekolah masih berbasis kertas membuat peserta didik bosan dan tidak dapat memanfaatkan teknologi. Sehingga, dengan perkembangan teknologi dalam pendidikan yang sangat pesat, penggunaan LKPD cetak atau konvensional dinilai kurang efektif. Seorang guru harus mampu mengembangkan LKPD yang lebih inovatif dan dikemas semenarik mungkin yang dapat diakses peserta didik secara online yang disebut juga Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) adalah perangkat pembelajaran berbantuan teknologi internet yang dapat dirancang secara sistematis dan inovatif. Salah satu contoh platform yang digunakan yaitu *Liveworksheets*, platform ini dapat membuat lembar kerja interaktif dan dapat diakses dengan mudah (Kholifahtus *et al.*, 2021).

Penggunaan E-LKPD memiliki berbagai dampak positif bagi guru dan peserta didik. Bagi guru, E-LKPD akan memudahkan dalam penyampaian materi pelajaran, memberikan tugas dan evaluasi untuk mengukur kemampuan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Sedangkan bagi peserta didik, E-LKPD dapat memberikan kemudahan dalam proses belajar karena E-LKPD

bersifat praktis yang dapat diakses kapan saja serta disusun dengan menarik yang membuat motivasi belajar menjadi meningkat. Penggunaan E-LKPD juga memiliki keuntungan seperti menghemat ruang dan waktu, bersifat ramah lingkungan karena tidak memakai tinta dan kertas fisik, ukuran huruf di dalamnya dapat disesuaikan karena berformat digital, serta dapat menghemat biaya untuk mencetak (Nuswowati *et al.*, 2020).

Solusi yang dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yaitu dengan menggunakan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* dengan platform *Liveworksheets*. Model pembelajaran inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) merupakan model pembelajaran yang mengharuskan guru mendorong peserta didik dalam menentukan hipotesis atau pertanyaan awal kemudian mengarahkannya melakukan diskusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Model pembelajaran ini cocok untuk diterapkan karena peserta didik menjadi pusat dalam pembelajaran sehingga peserta didik turut berperan secara aktif dalam pembelajaran serta menemukan dan memecahkan permasalahan (Irwandi *et al.*, 2019).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka teridentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Peserta didik merasa cepat bosan dengan penggunaan media pembelajaran yang monoton seperti *slide power point*.

2. Pada proses pembelajaran guru lebih cenderung hanya melakukan metode ceramah, oleh karena itu peserta didik kurang memahami materi yang disampaikan.
3. Penggunaan bahan ajar yang interaktif masih terbatas, proses pembelajaran hanya menggunakan referensi dari buku paket dan LKS.

C. Batasan Masalah

Dilihat dari masalah yang telah teridentifikasi, terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian memfokuskan pada pengembangan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *Guided Inquiry*, di mana sintaks *Guided Inquiry* dimunculkan dalam bentuk aktivitas berupa pengamatan gambar dan video, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan serta analisis data, menjawab pertanyaan penyelidikan, dan penyusunan kesimpulan.
2. Materi yang termuat pada E-LKPD dibatasi pada sub materi *Bryophyta*.
3. Uji coba terbatas dilakukan pada 15 peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka didapatkan rumusan masalah penelitian, sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta?

2. Apakah E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* memenuhi kelayakan sebagai bahan ajar di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta?
3. Bagaimanakah respons peserta didik terhadap pengembangan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta*.
2. Untuk menilai kelayakan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* sebagai bahan ajar di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta.
3. Mengetahui bagaimana respons peserta didik terhadap E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta*.

F. Manfaat Penelitian

Pengembangan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru
 - a. Membantu dan memudahkan guru dalam mempersiapkan bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

- b. Membantu guru menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan kontekstual, sehingga peserta didik lebih fokus dan antusias dalam mengikuti pembelajaran.

2. Bagi Peserta Didik

- a. Peserta didik lebih mudah untuk memahami sub materi *Bryophyta* pada pembelajaran Biologi.
- b. Peserta didik lebih bersemangat dan tidak cepat bosan dalam mengikuti pembelajaran sub materi *Bryophyta*.

3. Bagi Sekolah

- a. Diharapkan dapat memberikan dampak untuk meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran Biologi di sekolah.
- b. Dapat menjadi alternatif sebagai alat bantu mengajar yang dimanfaatkan dalam pembelajaran Biologi.

G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan bahan ajar E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* antara lain sebagai berikut:

- a. Sarana dan prasarana di sekolah, seperti akses listrik dan koneksi internet, mendukung penggunaan E-LKPD dalam proses pembelajaran.
- b. E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* dapat membantu meningkatkan aktivitas belajar dan keterampilan proses sains peserta didik.
- c. Guru dan peserta didik akan menggunakan E-LKPD sesuai dengan petunjuk dan alur pembelajaran yang telah disediakan.

Keterbatasan dalam pengembangan bahan ajar E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* antara lain:

- a. Kemampuan teknologi pengembang: keterbatasan kemampuan pengembang dalam menyusun E-LKPD dapat membatasi fitur interaktif yang dapat disusun.
- b. Keterbatasan uji coba produk: uji coba produk E-LKPD dilakukan dalam rentang waktu yang terbatas sehingga belum dapat menggambarkan efektivitas penggunaan produk dalam jangka panjang.
- c. Kendala teknis selama penggunaan: permasalahan seperti aplikasi yang kurang responsif, video yang tidak dapat terbuka ataupun tombol interaktif yang tidak berfungsi dapat muncul ketika penggunaan, hal ini dapat mengganggu alur pembelajaran dan mengurangi minat peserta didik

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* sebagai bahan ajar Biologi kelas X SMA/MA, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* kelas X SMA/MA yang dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*), namun penelitian ini dibatasi hingga tahap *Develop*.
2. E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* termasuk dalam kategori Sangat Baik dengan persentase kelayakan sebesar 90,66%. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, E-LKPD ini dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar biologi untuk peserta didik kelas X SMA/MA.
3. Respons peserta didik terhadap E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* diperoleh hasil Sangat Baik dengan persentase sebesar 90,82%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produk E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* yang telah dikembangkan menggunakan model 4D layak digunakan sebagai bahan ajar untuk peserta didik kelas X SMA/MA.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, peneliti memandang perlu adanya tindak lanjut terhadap beberapa saran perbaikan sebagai berikut:

1. E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada sub materi *Bryophyta* yang disajikan dalam bentuk non-cetak diharapkan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan pada materi biologi lainnya oleh guru dan peserta didik guna menunjang proses pembelajaran.
2. Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini hanya difokuskan pada sub materi *bryophyta*. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk materi biologi lainnya agar cakupan pembelajaran menjadi lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, I. (2016). Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry untuk Memfasilitasi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 116–121.
- Agustina, A. Y. (2018). Menerapkan Penggunaan Bahan Ajar Bagi Guru di SMA Negeri 3 Ogan Komeling Ulu. *Jurnal Eduicative: Journal of Educational Studies*, 3(1), 16–29.
- Agustina, E., Muhfahroyin, M., & Sujarwanta, A. (2022). Pengembangan E-LKPD dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Android pada Materi Kingdom Plantae untuk Peserta Didik SMA Kelas X. *BIOEDUKASI*, 13(1), 110–121.
- Amalia, D., Zaini, M., & Halang, B. (2022). Kualitas LKPD Elektronik pada Konsep Plantae Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 12–20.
- Ansoriyah, A., & Supardi, S. (2025). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis Liveworksheets dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 14 Kota Serang IPA Kelas 7 Materi Bumi dan Tata Surya. *Pentagon: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 210–219.
- Asriani, P., Nova, P. D., & Riau, U. I. (2022). SAJAK. *SAJAK: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Sastra, Bahasa, Dan Pendidikan*, 1(2), 99–109.
- Awe, E. Y., & Ende, M. I. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Elektronik Bermuatan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa pada Tema Daerah Tempat Tinggal pada Siswa Kelas IV SDI Rutosoro di Kabupaten Ngada. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(2), 48–61.
- Ayulestari, C., Suratsih, S., & Hidayati, S. (2017). Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kurikulum 2013 dan Implementasinya dalam Mengembangkan Kemampuan Proses Ilmiah di SMA Negeri 3 Yogyakarta. *Pend. Biologi-SI*, 6(7), 392–402.
- Barus, E. S. M. B., Maria, H. S., & Mirandayani, B. T. (2024). PEMANFAATAN PENGGUNAAN BRYOPHYTA SEBAGAI BAHAN OBAT-OBATAN Universitas Negeri Medan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(6), 584–589.
- Candrika, A. E., Cindy, J. A., Febyka, R. N., Sharla, A. C., & Indra, F. (2023). Jurnal Pendidikan MIPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 1177–1183.
- Cholifah, S. N., & Novita, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Guided Inquiry-Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 110–121.
- Cozzolino, A., Adamo, P., Bonanomi, G., & Motti, R. (2022). The Role of Lichens, Mosses, and Vascular Plants in the Biodeterioration of Historic Buildings: A Review. *Plants*, 11(24), 1–19. <https://doi.org/10.3390/plants11243429>
- Depin, D., Habib, N., Franklin, Y. S., & Yusawinur, B. (2024). Inquiry Learning:

- Pengertian, Sintaks dan Contoh Implementasi di Kelas. *Indonesian Journal on Education and Learning*, 1(1), 39–42.
- Ester, K., Olivia, I. T., Lisa, A. M., Hendrikus, B., & Jichela, R. T. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri (Inquiry Learning) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SD GMIM VI Tomohon. *Journal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 974–980.
- Fathurrohman, M. (2017). *Model-model Pembelajaran Inovatif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Ar-Ruzz Media.
- Ginting, N., Amrul, H. M. Z. ., & Susilo, F. (2021). An Overview of Bryophytes Division. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 8(1), 10–20. <https://doi.org/10.31289/biolink.v8i1.4294>
- Glime, J. M. (2024). Roles of Bryophytes in Forest Sustainability—Positive or Negative? *Sustainability (Switzerland)*, 16(6), 1–70. <https://doi.org/10.3390/su16062359>
- Gustinasari, M., Lufri, & Ardi. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep Disertai Contoh pada Materi Sel Untuk Siswa SMA. *Bioeducation Journal*, 1(1), 2354–8363.
- Handayani, G., Adisyahputra, A., & Indrayanti, R. (2018). Hubungan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Kemampuan Membaca Pemahaman Terhadap Literasi Sains pada Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 23–32.
- Hartanto, S., Novianti, Y., & Gusmania, Y. (2024). The Effectiveness of Students Worksheets with Liveworksheets on MTS Students' Mathematics Learning Outcomes. *Cahaya Pendidikan*, 9(2), 183–191.
- Ikhwan, P. N., & Kuntjoro, S. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Inquiry pada Materi Perubahan Lingkungan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 597–604.
- Irwandi, I., Maridi, M., & Astuti, A. (2019). Developing Guided Inquiry Based Ecosystem Module to Improve Student Critical Thinking Skills. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 51–60.
- JK, A. K. R., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Inkuiri pada Submateri Fotosintesis Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(3), 663–673.
- Keane, B., Alderson, D. M., Clay, G. D., Evans, M. G., Field, C. D., Johnston, A., Limpens, J., McCarter, C. P. R., Overtoom, N., Ritson, J. P., Robroek, B. J. M., Rochefort, L., Shuttleworth, E. L., Telgenkamp, Y., Turetsky, M. R., & Waddington, J. M. (2025). The effects of drought on Sphagnum moss species and the implications for hydrology in peatlands. *New Phytologist*, 247(5), 2003–2021. <https://doi.org/10.1111/nph.70361>
- Khoirul, A. (2016). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri: Metode dan Aplikasi*. Pustaka

Pelajar.

- Kholifahtus, Y. F., Agustiningasih, A., & Arik, A. W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143–151.
- Khosi'in, M. P. S. (2019). *Keanekaragaman Tanaman Paku (Divisio Pteridophyta) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Provinsi Bengkulu*. CV. Elsi Pro.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bumi Aksara.
- Krisnawati, Y., & Wardianti, Y. (2022). Jenis-jenis Lumut di Bukit Reli Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. *Journal of Scientech Research and Development*, 4(2), 130–137.
- Lestari. (2024). Identifikasi lumut (Bryophyta) di sumber mata air di Dusun Mendi, Kecamatan Wonosalam, Jombang. *Environmental Pollution Journal*, 4(3), 1034–1048.
- Lestari, H. D., & Desak, P. P. (2020). Pengembangan E-Modul IPA Bermuatan Tes Online untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Journal of Education Technology*, 4(1), 73–79.
- Lestiani, A., Retno, S. D. L., Rinjani, A. R., Asri, M. P., Eka, P. A., & Daniar, S. R. (2021). Survey on the Diversity of Mosses and Host Trees in the Bogor Botanical Gardens. *Proceeding of Biology Education*, 4(1), 51–62.
- Lukitasari, M. (2018). *Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta): Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, dan Cara Mempelajarinya*. CV. AE Media Grafika.
- Maharani, M., Tomo, T., & Ray, C. H. (2025). Pengaruh Penerapan Model Guided Inquiry terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Usaha dan Energi di SMP Muhammadiyah Simpang Empat. *Indonesian Journal on Education and Learning*, 2(3), 1–7.
- Marlina, F., Jannah, H., & Fitriani, H. (2023). Pengaruh Lumut (Bryophyta) sebagai Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 8(1), 206–214.
- Meianti, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Powtoon Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Promosi Produk Kelas X Pemasaran SMK Negeri Mojoagung. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 6(3), 109–114.
- Mudrikah, S., Ahyar, D. B., Lisdayanti, S., Parera, M. M. A. E., Ndorang, T. A., Wardani, K. D. K. A., Siahaan, M. N., Hanifah, D. P., Amalia, R., & Siagian, R. C. (2022). *Inovasi Pembelajaran di Abad 21*. Pradina Pustaka.
- Muliaty, M., Heri, M. S., & Christny, F. E. R. (2025). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA Negeri 2 Tondano Tahun Ajaran 2024/2025. *Jurnal Cakrawala Pendidikan Dan Biologi*, 2(1), 117–132.
- Munawir, M., Nayyaroh, K., & Salsabila, A. (2025). Analisis Profesionalisme Guru

- dalam Implementasi Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *Didaktika Dwija Indria*, 13(2), 168–178.
- Nugroho, A. A., Rizki, W. Y. P., Fredi, G. P., & Muhamad, S. (2017). Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika. *Al-Jabar Jurnal Pendidikan*, 8(2), 197–203.
- Nurdiyanto, N., Wulandari, R., Jamal, J., Karman, K., & Maslani, M. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Non Cetak pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1320–1328.
- Nurmalinda, S., & Kusuma, S. A. F. (2018). Penggunaan Secara Etnofarmasi dan Farmakologi Tumbuhan Lumut (Bryophyta). *Farmaka*, 17(1), 58–63.
- Nursafitri, L., Widaryanto, W., & Zubaidi, A. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) Kelas IV Madrasah Ibtidaiyah. *Inventa: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(1), 91–99.
- Nuswowati, M., Azzahra, A., & Purwanti, E. (2020). The Effectiveness of Nature-Based Practicum Whorksheets on Acid-Base Titration Material Towards Student' Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), 1–5.
- Oktavian, R., & Riantina, F. A. (2020). Integrasi Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash dengan Lingkungan Untuk Meningkatkan Minat Belajar Biologi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 40–46.
- Orsida, F., Lilih Khotimperwati, Erma Prihastanti, & Nadhifah, A. (2024). Diversity and Distribution of Thalloid Liverworts in Mount Ungaran, Central Java, Indonesia. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 6(2), 90–108. <https://doi.org/10.26740/jrba.v6n2.p90-108>
- Pasaribu, P. O., Ivan, H., Agung, M. D., Anandhita, A., Mega, P., Rizal, K. A., Rizky, P., & Vina, R. (2022). Identifikasi Lumut di Kawasan Taman Nasional Situ Gunung Sukabumi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 165–169.
- Prastowo, A. (2018). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Diva Press.
- Rahmawati, A. N., & Suratsih, M. (2018). Analisis Profil Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X SMA Perintis Implementasi Kurikulum 2013 di Kabupaten Sleman Ditinjau dari Latar Belakang Pendidikan Guru. *Jurnal Edukasi Biologi*, 7(3), 223–234.
- Retnowati, A., Rugayah, R., Joeni, S. R., & Deby, A. (2019). *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia*. LIPI Press.
- Riyani, S., Nurhidayah, S. I., Pratama, S. M. R. P., Rahmawati, V. F., & Nurlatipah, I. (2024). Identifikasi Morfologi Reproduksi dan Perkembangan Bryophyta pada Lumut Daun (*Octoblepharum albidum*) di Kawasan Kampus Satu UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *Mikroba: Jurnal Ilmu Tanaman, Sains Dan Teknologi Pertanian*, 1(3), 138–147.

- Safitri, A. I., & Rahayu, Y. S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Inquiry Pada Materi Transpor Membran Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 549–556.
- Salisah, S. K., & Darmiyanti, A. (2024). Peran Pendidikan Agama Islam dalam Membentuk Karakter Peserta Didik di Era Digital Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Agama Dan Keagamaan Islam*, 10(1), 36–42.
- Sari, A. (2020). E-learning dalam Pendidikan: Studi Kasus di Indonesia. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 89–100.
- Septian, R., Irianto, S., & Andriani, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Berbasis Model Realistic Mathematics Education. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 5(1), 59–67.
- Setyosari, P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Kencana.
- Silitonga, B. O., Tarigan, J. T. B., Ginting, J. E. B., Siagian, N. H., Syaloom, O. P., & Gultom, R. C. (2024). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Universitas Negeri Medan. *Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa*, 2(5), 1–7.
- Simatupang, E., & Sudrajat, A. (2020). *Media Pembelajaran Biologi Digital Berbasis E-LKPD*. Pustaka Rumah Ilmu.
- Sobah, S. F. N., & Irma, Y. N. (2022). Pengembangan Modul Taksonomi Tumbuhan sebagai Bahan Ajar Materi Plantae pada Pembelajaran Biologi SMA/MA. *NEURON (Journal of Biological Education)*, 2(1), 33–43.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Henny, J. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Alat-alat Optik di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 145–152.
- Sugandi, M. K. (2016). Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Konsep Ekosistem dengan Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Audio Visual di Kelas VII SMP IT Hafifudin Ar- Rohimah. *Jurnal Bio Education*, 1(1), 46–54.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukamto, D. C. (2021). Keanekaragaman Jenis Lumut (Bryophyta) di Daerah Aliran Sungai Bedadung Jember. *Jurnal Biologi & Konservasi*, 3(2), 25–31.
- Sukini, S. (2019). Penerapan Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Dumai. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(1), 105–121. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i1.7118>
- Suryani, T. L., & Natalia, K. L. (2022). Pengembangan Media Interaktif Power Point pada Materi Virus dalam Proses Pembelajaran Biologi Kelas X SMA. *Journal of Smart Society Adpertisi*, 1(1), 1–13.
- Susanti, S., Dewi, P. I. A., Saputra, N., Dewi, A. K., Wulandari, F., Kusumawardan, R. N., Bahtiar, I. R., & Sholeh, M. (2022). *Desain Media Pembelajaran SD/MI*.

Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Ulfah, S. W., Azura, D., Saragih, F. E., Nahombang, S. Z., & Rifda, R. (2023). Pembelajaran Biologi: Mengidentifikasi Tumbuhan Lumut di Beberapa Kecamatan Percut Sei Tuan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1618–1630. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i3.5299>
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2020). *Campbell Biology (12th ed)*. Pearson Education Inc.
- Utami, F. Y., Harmoko, H., & Fitriani, L. (2020). Eksplorasi Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Bukit Gatan Provinsi Sumatera Selatan. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 3(2), 93–101. <https://doi.org/10.21580/ah.v3i2.6143>
- Wahyuni, S. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Anak Usia Dini. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 4(2), 339–346.
- Widianti, D., Sopyan, A., Rahman, A., & Hidayat, W. (2024). Development of Liveworksheets-Assisted Teaching Materias Using a Problem-Based Learning Model on Student's Learning Outcomes. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 591–604.
- Wulandari, D. A., Mariani, N. L., & Fitra, S. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Inquiry pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biogenesis*, 19(2), 135–153.
- Zainuddin, A. F. (2020, Februari 13). *Struktur dan Reproduksi Lumut Bryophyta*. Retrieved Februari 1, 2026, from SCRIBD: <https://id.scribd.com/presentation/446926800/Lumut-bryophyta-pptx>

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA