

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS X SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
WARMARE DI MANOKWARI PAPUA BARAT**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Derajat Gelar S-2
Program Studi Magister Pendidikan Biologi**



Disusun oleh :

GITA ROLIS

NIM. 202320620111056

DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2025

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS X SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
WARMARE DI MANOKWARI PAPUA BARAT**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Derajat Gelar S-2
Program Studi Magister Pendidikan Biologi**



Disusun oleh:

GITA ROLIS

NIM: 202320620111056

**DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM MATERI
EKOSISTEM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 WARMARE
DI MANOKWARI PAPUA BARAT**

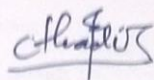
Diajukan oleh :

GITA ROLIS
202320620111056

Telah disetujui

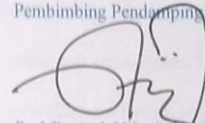
Pada hari/tanggal, **RABU/ AGUSTUS 2025**

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si.

Pembimbing Pendamping



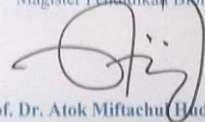
Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd.

Dekan
Fakultas Pascasarjana



Prof. Latipun, Ph.D.

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Biologi



Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd.

TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh :

GITA ROLIS

202320620111056

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, **Rabu/ 28 Juli 2025**
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua	:	Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si.
Sekretaris	:	Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd.
Penguji I	:	Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si.
Penguji II	:	Pro. Dr. Iin Hindun.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : GITA ROLIS
NIM : 202320620111056
Program Studi : Magister Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 WARMARE DI MANOKWARI PAPUA BARAT** adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 28 Juli 2025

Yang menyatakan,


GITA ROLIS

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas karunia nikmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga tesis yang berjudul “Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Untuk Peserta Didik Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat” dapat diselesaikan. Tesis ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi Program Magister Pendidikan Biologi di Universitas Muhammadiyah Malang. Ucapan terima kasih setulusnya kepada berbagai pihak dalam penyelesaian tesis ini:

1. Prof. Dr. H. Nazaruddin Malik, SE., M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Malang
2. Prof. Latipun, Ph.D, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang
3. Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang
4. Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si., dan Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd., selaku pembimbing yang juga selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan.
5. Bapak Nurul Abidin, M.Si., Ibu Enik Matuhrahmah. M.Si., Ibu Elvi Rahmi, M.Pd selaku validator yang telah membantu dalam pengembangan produk tesis ini.
6. Maria Noviana, S.Pd., serta peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari Provinsi Papua Barat.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Biologi yang telah membimbing dan memberikan banyak sekali ilmu selama perkuliahan.
8. Bapak dan Mamak serta seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberikan do'a, dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Mariama yang memberikan dukungan, menyemangati, mendoakan dalam menemani penulis hingga sampai ke titik ini.
10. Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Papua Barat.
11. Seluruh sahabat dan rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Pascasarjana Pendidikan biologi angkatan 2023 semester genap dan angkatan 2024 semester ganjil yang selalu memberikan dukungan, semangat dalam kebersamaan yang terjalin selama ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas penyusunan tesis ini.

Malang, 22 Juli 2025

Gita Rolis

Abstrak

Rolis, Gita. 2025. *Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Untuk Peserta Didik Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat*. Tesis Program Studi Magister Pendidikan Biologi Direktorat Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang. Assc.Prof . Dr. Abdulkadir Rahardjanto, .M.Si, Selaku Pembimbing Utama, Ass.Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, . M.Pd. Selaku Dosen Pendamping.
Email: Gitarolis19@gmail.com.

Penelitian ini bertujuan merancang sebuah panduan praktikum pada materi ekosistem yang memiliki tingkat validitas dan kepraktisan tinggi guna mendukung proses pembelajaran siswa kelas X di SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, Papua Barat. Proses pengembangan panduan ini mengacu pada model ADDIE, yang mencakup lima tahapan, yaitu: analisis, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Berdasarkan hasil penelitian, panduan yang dikembangkan memperoleh persentase validasi sebesar 88% dari ahli materi, 89% dari ahli bahasa, dan 92% dari ahli panduan praktikum, yang seluruhnya masuk dalam kategori “sangat layak”. Sementara itu, hasil uji kepraktisan oleh guru dan siswa menunjukkan nilai yang sangat baik, masing-masing sebesar 98% dan 89%. Panduan ini dikembangkan dengan pendekatan inkuiri terbimbing, menggabungkan unsur kearifan lokal serta visualisasi menarik guna meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar. Oleh karena itu, panduan ini dinilai sesuai untuk digunakan sebagai sumber belajar yang kontekstual dan mampu memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep ekosistem secara efektif.

Kata Kunci: Panduan kegiatan laboratorium, materi ekosistem, model pengembangan ADDIE, pendekatan inkuiri terbimbing, dan nilai-nilai lokal.

Abstract

Rolis, Gita. 2025. Development of Ecosystem Material Practical Guide for Grade X Students of State Senior High School 1 Warmare in Manokwari, West Papua. Thesis of the Master of Biology Education Study Program, Postgraduate Directorate, University of Muhammadiyah Malang. Assc.Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si, as Main Supervisor, Ass.Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd. as Supervising Lecturer.
Email: Gitarolis19@gmail.com

This study aims to design a practical guide on ecosystem material that has a high level of validity and practicality to support the learning process of grade X students at SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, West Papua. The process of developing this guide refers to the ADDIE model, which includes five stages, namely: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Based on the results of the study, the developed guide obtained a validation percentage of 88% from material experts, 89% from language experts, and 92% from practical guide experts, all of which are in the "very feasible" category. Meanwhile, the results of the practicality test by teachers and students showed very good scores, at 98% and 89%, respectively. This guide was developed with a guided inquiry approach, combining elements of local wisdom and interesting visualizations to increase student engagement in learning activities. Therefore, this guide is considered suitable for use as a contextual learning resource and is able to deepen students' understanding of ecosystem concepts effectively.

Keywords: Laboratory activity guide, ecosystem materials, ADDIE development model, guided inquiry approach, and local values.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
DAFTAR ISI	vii
A.PENDAHULUAN.....	vii
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	3
3. Tujuan Penelitian.....	3
4. Kegunaan Penelitian.....	3
B. Rincian Produk yang Dihasilkan.....	4
A. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	5
1. Praktikum Biologi	5
A. METODE PENELITIAN	7
1. Tipe Penelitian	7
1. Tahap Analisis (Analyze).....	24
2. Tahap Desain (Design)	24
3. Tahap Pengembangan (Develop)	25
4. Tahap Implementasi (Implement)	25
5. Tahap Evaluasi (Evaluate)	25
A. PEMBAHASAN	26
1. Praktikum.....	26
2. Panduan praktikum sebagai sumber belajar.....	26
PENUTUP	28
A. Kesimpulan	28
DAFTAR PUSTAKA	29



The logo of Universitas Muhammadiyah Malang is a large, light-gray watermark in the background. It features a shield-shaped emblem with a sunburst in the center, surrounded by Arabic calligraphy. The words "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" are written along the top curve of the shield, and "MALANG" is written along the bottom curve. There are also two five-pointed stars on either side of the central emblem.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah Pengembangan ADDIE.....	9
Tabel 2. Bentuk dan Tujuan Penilaian Pengembangan.	11
Tabel 3. Kriteria validator ahli.	12
Tabel 4. Indikator Pengukuran Validas.....	13
Tabel 5 Kriteria Penilaian Kevalidan dan Kepraktisan panduan praktikum.	16
Tabel 6. Interval Skala Likert 1.....	16
Tabel 7. Interval Skala Likert.....	17
Tabel 8. Hasil Penilaian Kevalidan Panduan Praktikum.....	20
Tabel 9. Hasil revisi panduan praktikum.	21
Tabel 10. Hasil Uji Respon Kepraktisan terhadap Panduan praktikum.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah Model ADDIE 8



A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pendidikan yang mengintegrasikan Kearifan lokal memiliki peran yang signifikan dalam memperkuat identitas budaya dan kesadaran lingkungan peserta didik, sekaligus mendorong mereka untuk menghargai warisan leluhur dan menjaga kelestarian alam. Hal ini sangat relevan bagi peserta didik di SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, Papua Barat. Dalam pembelajaran biologi, pemanfaatan tanaman obat tradisional adalah salah satu wujud dari kearifan lokal yang dapat diintegrasikan. Pengetahuan mendalam tentang tanaman obat yang diwariskan secara turun-temurun dapat dimanfaatkan dalam praktikum biologi, memungkinkan peserta didik mempelajari konsep sains melalui pengalaman langsung yang relevan dengan lingkungan sekitar.

Penelitian menunjukkan bahwa praktikum mikrobiologi di SMA Negeri 1 Warmare mampu mengembangkan keterampilan proses sains yang memadai, yang menegaskan pentingnya kegiatan ini dalam membentuk kompetensi ilmiah (H, 2022). Selain itu, evaluasi praktikum biologi di Klaten menunjukkan bahwa kualitas laboratorium dan manajemennya dinilai baik, sementara pelaksanaan praktikum mendapatkan penilaian sangat baik, mencerminkan lingkungan pembelajaran yang terstruktur dan mendukung (Agustina et al., 2019).

Praktikum biologi merupakan sarana penting untuk mengasah keterampilan peserta didik sesuai dengan tujuan kurikulum. Melalui praktikum, peserta didik dapat menguji teori, melakukan eksperimen secara langsung, menarik kesimpulan, dan memperdalam pemahaman materi. Kegiatan ini juga memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan alam dan lingkungan sekitar, sehingga memperkuat keterampilan proses sains. Penelitian di Bulukumba menunjukkan adanya hubungan signifikan antara pelaksanaan praktikum, keterampilan proses sains, dan hasil belajar peserta didik (Satriani et al., 2018).

Berdasarkan observasi langsung pada 21 Mei 2025 di SMA Negeri 1 Warmare, pembelajaran biologi telah menerapkan praktikum meskipun terkendala oleh keterbatasan peralatan dan tidak adanya panduan praktikum. Praktikum dilakukan hanya dengan memanfaatkan bahan dan sarana yang tersedia. Wawancara dengan guru biologi kelas X mengungkapkan beberapa tantangan, yaitu: (1) minimnya kegiatan praktikum akibat keterbatasan alat dan sarana prasarana, serta tidak adanya panduan praktikum; (2) kesulitan peserta didik dalam memahami materi karena keterbatasan bahan ajar; (3) kebutuhan pendidik

untuk menguasai materi dan menghasilkan ide kreatif; dan (4) perlunya pendidik untuk menerapkan disiplin yang lebih ketat karena kurangnya fokus peserta didik.

Hasil wawancara mendalam dengan guru biologi menunjukkan kebutuhan akan panduan praktikum, khususnya untuk materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Pendidikan merupakan upaya fundamental untuk membentuk individu berkualitas, yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Di era digital saat ini, peserta didik perlu beradaptasi dengan kemajuan teknologi, sehingga inovasi dan kreativitas dalam pendidikan menjadi sangat penting. Pendidik memiliki peran sentral dalam mencetak peserta didik yang kompetitif (Wijaya et al., 2022).

Pendidikan juga merupakan wujud kebudayaan. Lembaga pendidikan berfungsi sebagai pusat pembudayaan, menjadikan budaya sebagai visi dan misi pembelajaran untuk mengembangkan potensi individu sesuai dengan norma dan adat budaya (Alwasilah, Suryadi, & Karsono, 2009; Koenjtaraningrat, 2010). Integrasi nilai-nilai lokal dalam pendidikan dapat memperkaya praktik pembelajaran dan membentuk karakter peserta didik yang selaras dengan budaya lokal (Halim, 2014).

Praktikum biologi berperan penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains, membentuk sikap ilmiah, dan memperdalam pemahaman materi (Daniah, 2020). Kegiatan laboratorium memungkinkan peserta didik untuk meneliti, mengamati, dan mengungkap fakta secara langsung, menyelaraskan teori dengan praktik. Namun, selama periode 2019–2021, pelaksanaan praktikum terkendala oleh pandemi COVID-19, yang menghambat efektivitas kegiatan laboratorium. Praktikum yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan kemampuan observasi, keterampilan penggunaan alat, rasa ingin tahu, kreativitas, dan sikap kejujuran ilmiah peserta didik (Khamidah & Aprilia, 2014). Guru Biologi di SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, Papua Barat, menghadapi tantangan dalam menyampaikan materi ekosistem kepada peserta didik kelas X secara optimal. Salah satu kendala utama yang dihadapi adalah keterbatasan panduan praktikum yang bersifat praktis, kontekstual, dan mudah diterapkan sesuai dengan kondisi lokal sekolah. Oleh karena itu, guru sangat membutuhkan panduan praktikum yang praktis untuk mendukung proses pembelajaran, khususnya dalam materi ekosistem.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan panduan praktikum materi ekosistem untuk peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, Papua Barat. Panduan ini diharapkan dapat mendukung pembelajaran biologi yang lebih efektif dan kontekstual, sesuai dengan kebutuhan lokal dan keterbatasan yang ada.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan, rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana tingkat validitas dari produk Panduan Praktikum mengenai Materi Ekosistem untuk peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, Papua Barat?
- b. Bagaimana tingkat kepraktisan dari produk Panduan Praktikum mengenai Materi Ekosistem untuk peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Warmare, Manokwari, Papua Barat?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghasilkan Produk Panduan Praktikum Materi Ekosistem Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare yang Validitas.
- b. Menghasilkan Produk Panduan Praktikum Materi Ekosistem Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare kepraktisan.

4. Kegunaan Penelitian

Setelah melaksanakan penelitian mengenai praktikum materi Ekosistem Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare, maka diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

- a. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan bahan informasi dan bahan praktis bagi pihak-pihak tertentu yang ingin mengambil manfaat dari penulisan ini.

- b. Kegunaan praktis

Kegunaan praktis dari penelitian ini dibagi menjadi beberapa sasaran sebagai berikut:

- 1) Peserta didik

Temuan penelitian panduan praktikum materi ekosistem dan Perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Warmare diharapkan dapat dimanfaatkan oleh peserta didik sebagai sumber belajar alternatif dan mendukung mereka dalam memahami materi dengan lebih baik sehingga dapat mengaitkan dengan dunia nyata.

- 2) Pengajar

Temuan penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengajar dalam menyampaikan dan menjelaskan materi kepada peserta didik.

3) Lembaga pendidikan

Temuan penelitian diharapkan dapat menambah variasi sumber belajar alternatif dan mendukung pelaksanaan kegiatan belajar peserta didik.

B. Rincian Produk yang Dihasilkan.

Spesifikasi produk yang dihasilkan pengembangan modul biologi ini memiliki ciri khas yang memberikan nilai tambah. Berikut adalah spesifikasi dari panduan ini:

- a. Panduan ini berfungsi sebagai materi pembelajaran yang mencakup materi utama tentang ekosistem dalam mata pelajaran biologi, dirancang dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk peserta didik SMA/MA kelas X pada semester genap, dan dapat digunakan oleh peserta didik, guru, serta pembaca umum.
- b. Panduan praktikum biologi mengenai ekosistem dikembangkan dengan pendekatan inkuiri terbimbing, yang mencakup prinsip-prinsip pembelajaran inkuiri terbimbing, yaitu orientasi, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan.
- c. Panduan praktikum dirancang dengan ilustrasi yang memudahkan pemahaman dan menarik, dilengkapi dengan gambar, artikel mengenai masalah, soal evaluasi berdasarkan indikator, glosarium, dan daftar pustaka.
- d. Karakteristik modul pembelajaran biologi berbasis inkuiri terbimbing berfokus pada menemukan dan membimbing.
- e. Media pembelajaran yang dikembangkan:
 - 1) Jenis kertas: Art Paper.
 - 2) Ukuran buku adalah B5 (17,6 cm × 25 cm) dengan ukuran font 10, 12, dan 16 point serta spasi 1,5 baris.
 - 3) Jenis font yang digunakan meliputi Stanberry, Tomodachy, Cooper Black, dan Bakso Sapi.
 - 4) Margin ditetapkan dengan batas atas (Top) 1 cm, bawah (Bottom) 1 cm, dalam (Inside) 2,8 cm, dan luar (Outside) 1 cm, menggunakan pengaturan Multiple pages Mirror Margin.
 - 5) Software yang digunakan adalah Microsoft Office Word 2016.
 - 6) Media ini telah divalidasi oleh tim ahli materi dan media.
 - 7) Kegunaan media ini adalah sebagai alternatif dalam pembelajaran modul berbasis inkuiri terbimbing.

A. TINJAUAN KEPUSTAKAAN

1. Praktikum Biologi

Biologi merupakan salah satu dari kajian sains yang memerlukan keterampilan dalam proses pembelajarannya. Umumnya proses pembelajaran biologi yang berkembang pada peserta didik dengan menggunakan metode menghafal saja sehingga proses belajar mengajar menjadi monoton dan kurang menarik serta tidak terdapat interaksi antara peserta didik dengan pengajar (Rahayu, 2021). Sejatinya Pembelajaran merupakan proses konstruksi sosial yang terjalin melalui bahasa dan interaksi sosial. Berdasarkan pandangan tersebut seorang pengajar harus bisa mengadaptasikan metode pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi satu sama lain dan berdiskusi (Al-Tabany, 2014).

Dalam pembelajaran biologi, pendidik dituntut untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam mengeksplorasi pemikiran melalui keterampilan memahami, mempelajari, dan menemukan konsep-konsep ilmiah (Mambang et al., 2022). Menurut Kolin et al. (2018), kemampuan dalam proses sains (KPS) mencakup seluruh kemampuan ilmiah yang terfokus dan esensial untuk mendapatkan, mengembangkan dan menerapkan ide, prinsip, serta hukum, serta konsep ilmu pengetahuan. Berdasarkan pernyataan tersebut, KPS merupakan kompetensi wajib yang harus dimiliki peserta didik, dan pendidik berperan penting dalam mengajarkannya melalui perencanaan dan pengelolaan kegiatan pembelajaran di kelas.

Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui pengalaman belajar secara langsung. Salah satu jenis pembelajaran yang mendukung hal ini merupakan aktivitas praktikum (Lepiyanto, 2014). Roberts (2004) menyatakan bahwa kegiatan praktikum merupakan wahana efektif untuk menerapkan pendekatan ilmiah serta melatih keterampilan peserta didik. Kegiatan praktikum bertujuan memberikan peluang kepada peserta didik untuk menguji dan menerapkan teori, baik di dalam di dalam laboratorium maupun di luar laboratorium (Rustaman et al., 2005). Selain itu, Wartono (2003) menegaskan bahwa kegiatan praktikum memungkinkan peserta didik memahami konsep sains secara mendalam serta mengenali hakikat sains sebagai proses dan produk.

2. Materi Pembelajaran Ekosistem dan Perubahan Lingkungan.

a. Ekosistem

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru mata pelajaran, Kurikulum Merdeka telah diterapkan di kelas X. Pendekatan pembelajaran yang berbeda dalam mata pelajaran biologi diimplementasikan diatas materi ekosistem untuk kelas sepuluh. Ekosistem didefinisikan sebagai interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungannya, yang dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Sholihah & Anantyarta, 2021).

Aktivitas pembelajaran dalam kurikulum merdeka melatih guru untuk dapat memfasilitasi peserta didik agar dapat menerapkan pembelajaran yang bermakna sesuai dengan karakteristik mereka. Dalam kurikulum merdeka yang sedang diterapkan saat ini, dikenal dengan “Merdeka Belajar”. Pembelajaran dalam sistem merdeka belajar menganggap bahwa proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan menggunakan model yang inovatif. Oleh karena itu, guru didorong untuk menerapkan berbagai model pembelajaran yang inovatif, sehingga peserta didik dapat belajar dengan lebih bebas sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan mereka. potensinya (Istiq'faroh, 2020). Untuk memfasilitasi peserta didik berdasarkan karakteristik yang berbeda-beda prinsip pembelajaran paradigma baru memberikan kesempatan pada guru untuk merancang kegiatan pembelajaran dan asesmen sesuai kebutuhan peserta didik (Wulandari, 2022). Memfasilitasi Kegiatan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik dapat menerapkan pembelajaran yang berdiferensiasi. Pembelajaran diferensiasi (*Differentiated Instruction*) dirancang berdasarkan variasi kesiapan (*readiness*), profil belajar peserta didik (*learning profile*), dan minat (*interest*) (Simanjuntak & Listiani, 2020). Pembelajaran berdiferensiasi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan minat mereka dan membantu mereka belajar dengan lebih efisien (Herwina, 2021).

b. Perubahan Lingkungan

Biologi, sebagai salah satu cabang ilmu utama dalam pendidikan sains, mempelajari interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya. Perkembangan ilmu biologi berkaitan erat dengan kemajuan teknologi, yang memberikan sumbangan besar bagi kehidupan manusia. Empat aspek utama— ilmu (*science*), lingkungan (*environment*), teknologi (*technology*), dan masyarakat (*society*)—saling berinteraksi terhubung dan membentuk dasar pendekatan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran berbasis Salingtemas mengintegrasikan keempat aspek tersebut untuk memungkinkan peserta didik memahami materi secara holistik dan mendalam. Pemahaman mendalam ini memungkinkan peserta didik menerapkan pengetahuan mereka dalam kehidupan sehari-hari, sesuai dengan tingkat pendidikan mereka (Nugraha & Binadja, 2013).

Kemampuan untuk menyelesaikan masalah dapat diartikan sebagai kemampuan dalam mencari solusi dengan menggunakan metode untuk mencapai tujuan ketika tidak ada metode yang jelas (Fischer et al., 2015). Penguasaan kemampuan memecahkan masalah di kalangan peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari hasil survei tahun 2011 oleh Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), di mana peserta didik Indonesia berada di peringkat 45 dari 48 negara dalam hal kemampuan memecahkan masalah di bidang sains. Peringkat yang rendah ini menunjukkan peserta didik Indonesia tersebut menunjukkan bahwa sistem pendidikan yang diterapkan masih belum optimal (Sumarli, 2018).

Konten pembelajaran yang diterapkan selama ini kurang mengintegrasikan kegiatan belajar yang aktif, kolaboratif, kreatif, dan berorientasi pada pemecahan masalah, sehingga menghambat perkembangan keterampilan berpikir peserta didik (Sumarli, 2018). Dengan demikian, sangat penting bagi guru untuk memilih metode pengajaran yang tepat untuk karakter dan potensi beragam peserta didik (Wijayanti, 2016). Kegiatan belajar perlu dirancang untuk mendorong peserta didik lebih terlihat dalam proses pembelajaran (Wahyuni & Setiawan, 2019), yang menghasilkan proses pembelajaran yang kreatif (Ambarsari, 2013; Beni et al., 2019).

Pendekatan pembelajaran yang fokus pada peserta didik perlu ditingkatkan (Bustami et al., 2019), dengan peran guru sebagai penggagas inovasi di kelas menjadi sangatlah esensial. Guru yang kreatif mampu menjadi pendorong bagi peserta didik, sehingga pemilihan model pembelajaran yang diterapkan harus mampu merangsang pengembangan pola pikir kreatif. Salah satu model pembelajaran yang mampu diterapkan adalah model Treffinger. Penelitian ini akan menjelaskan dampak model Treffinger terhadap kemampuan dalam menyelesaikan masalah terkait materi ekosistem dan perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X MIPA.

A. METODE PENELITIAN

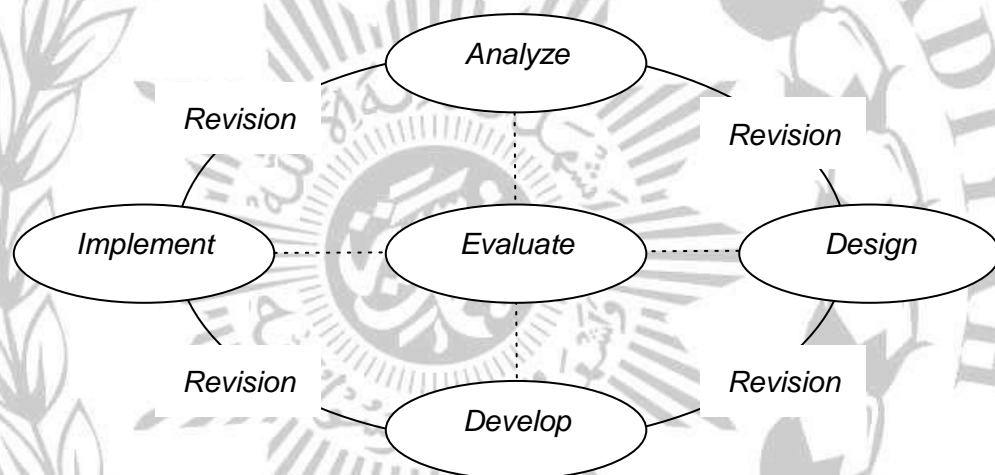
1. Tipe Penelitian

Jenis Penelitian ini memanfaatkan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (Riset dan Pengembangan/R&D). Metode R&D bertujuan untuk menciptakan produk tertentu dan melakukan pengujian keefektifannya. Untuk mencapai produk yang diinginkan, dilakukan analisis kebutuhan, sedangkan pengujian keefektifan produk bertujuan memastikan produk tersebut dapat beroperasi secara optimal di masyarakat umum. Tahapan penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE, yang mencakup langkah Analisis (Analysis), Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Model ADDIE dipilih karena langkah-

langkahnya yang terstruktur dan mudah dipahami. Menurut Angko dan Mustaji (2013:4), model ADDIE menawarkan pendekatan pengembangan yang sederhana dan terstruktur.

Terdapat beberapa alasan mengapa ADDIE masih sangat relevan untuk digunakan. Alasan pertama adalah model ADDIE adalah model yang dapat beradaptasi dengan sangat baik dalam berbagai kondisi, yang memungkinkan model tersebut dapat digunakan hingga saat ini. Tingkat fleksibilitas model ini dalam menjawab permasalahan cukup tinggi. Meski memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi, model ADDIE merupakan model yang efektif untuk digunakan dan banyak orang yang familiar dengan singkatan ADDIE tersebut. Selain itu, model ADDIE juga menyediakan kerangka kerja umum yang terstruktur untuk pengembangan intervensi instruksional dan adanya evaluasi dan revisi dalam setiap tahapannya.

Model ADDIE mencakup tahapan yang memungkinkan revisi pada setiap langkahnya, sehingga sangat sesuai untuk pengembangan panduan praktikum guna menghasilkan produk yang valid, praktis. Tahapan model pengembangan ADDIE yang diadaptasi dari Branch (2009:2) dalam penelitian ini meliputi:



Gambar 1. Langkah-langkah Model ADDIE
(Sumber : Branch, 2009).

Model ADDIE memungkinkan revisi dan evaluasi berulang pada setiap tahapannya, dengan tujuan menghasilkan produk yang valid dan praktis. Oleh karena itu, model pengembangan ADDIE dianggap sesuai untuk mengembangkan suatu produk. Proses pengembangan dalam model ADDIE berakhir pada tahap evaluasi, di mana masukan berupa masukan dan rekomendasi dari validator dan peserta didik digunakan sebagai pedoman untuk memperbaiki produk yang dihasilkan.

1. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan panduan praktikum dan hasil belajar peserta didik SMA Negeri 1 Warmare Manokwari mengikuti prosedur dan langkah ADDIE sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Langkah Pengembangan ADDIE.

NO.	Tahap	Langkah
1	<i>Analyze</i>	a. <i>Validate the Performance Gap</i> b. <i>Determinate Instructional Goals</i>
2	<i>Design</i>	a. <i>Compose Performance Objectives</i> b. <i>Generate Testing Strategies</i>
3	<i>Develop</i>	a. <i>Select or Develop Supporting Media</i> b. <i>Develop Guidance for The Students</i> c. <i>Conduct Formative Revisions</i>
4	<i>Implement</i>	a. <i>Prepare the Teacher</i> b. <i>Prepare the Student</i>
5	<i>Evaluate</i>	a. <i>Determine Evaluation Criteria</i> b. <i>Select Evaluation Tools</i> c. <i>Conduct Evaluation</i>

Sumber: Branch (2009).

a. *Analyze (Analisis)*

Fase analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor penyebab permasalahan yang ada di lapangan. Berdasarkan masalah tersebut, dapat ditentukan solusi untuk mengatasi permasalahan. Tahapan dari analisis yakni sebagai berikut.

1) *Verifikasi Masalah di Lapangan (Validate the Performance Gap)*

Identifikasi masalah di lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara pada guru Biologi kelas X SMA Negeri 1 Warmare Manokwari. Dilakukan juga penyebaran angket analisis kebutuhan yang mengakomodasi masalah yang ada pada peserta didik yang telah menerima materi Ekosistem dan Perubahan Lingkungan bagi Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare Manokwari. Hasil dari angket studi pendahuluan kemudian dilakukan evaluasi.

2) *Menentukan Tujuan Instruksional (Determinate Instructional Goals)*

Penentuan produk pengembangan menjadi solusi dalam menyelesaikan masalah di lapangan. Produk yang dikembangkan berupa panduan praktikum yang disusun mengacu dalam topik Ekosistem. Produk panduan praktikum ini diharapkan mampu menjadi sarana pembelajaran Ekosistem serta dapat meningkatkan ketertarikan dan hasil pembelajaran peserta didik.

3) *Mengkonfirmasi Sasaran Pengembangan (Confirm the Intended Audience)*

Sasaran dari penelitian pengembangan ini adalah pengajar biologi dan peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Warmare Manokwari yang menempuh materi Ekosistem Dan Perubahan Lingkungan.

4) Mengidentifikasi Sumber Daya yang Dibutuhkan (*Identify required Resources*)

Tahapan ini untuk mengidentifikasi sumber pendukung pengembangan, meliputi: isi, teknologi, fasilitas dan tenaga. Penyusunan isi materi diperoleh dari hasil observasi dengan guru biologi yang dilakukan. panduan didesain menggunakan aplikasi canva, agar bisa diakses secara online atau bisa diunduh. Fasilitas yang diperlukan adalah ruangan kelas dan lingkungan untuk praktikum Ekosistem Dan Perubahan Lingkungan, tenaga yang diperlukan dalam pengembangan ini adalah ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa sebagai validator Panduan serta guru Biologi SMA Negeri 1 Warmare Manokwari kelas X sebagai praktisi lapangan.

5) Menentukan Sistem Penyampaian (*Determine Potential Delivery System*)

Tahap ini dilakukan untuk menentukan sistem penyampaian pada implementasi pengembangan berdasarkan karakteristik objek dan estimasi biaya. Dalam hal ini sasarannya adalah guru Biologi kelas X SMA Negeri 1 Warmare Manokwari.

6) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pengembangan (*Compose a Project Management Plan*)

Pelaksanaan pengembangan dilakukan pada bulan Juli 2025 meliputi tahap analyze dilakukan pada bulan Juli 2025, tahap desain dilakukan pada bulan Juli 2025; tahap pembuatan produk dilakukan pada Juli 2025; tahap uji coba perseorangan dilakukan pada bulan Juli 2025; tahap implementasi dilakukan pada bulan Juli 2025 serta tahap evaluasi yang dilaksanakan pada setiap tahap.

b. Design (Perancangan)

Tahap perancangan digunakan untuk memverifikasi tujuan dan metode pengujian. Hasil dari tahapan ini yaitu spesifikasi produk yang dikembangkan berupa Panduan Praktikum untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Prosedur pada tahap perancangan adalah berikut :

1) Penyusunan Daftar Komponen Produk (*Conduct a Task Inventory*)

Tahap ini dilakukan dengan mendaftar tugas dalam mengembangkan panduan praktikum yaitu: 1) membuat rancangan awal produk, 2) mengidentifikasi komponen yang diperlukan, 3) mengumpulkan informasi dan bahan yang akan digunakan, 4) menyusun rancangan awal dari bahan yang telah diperoleh, 5) menyusun desain yang

menarik, 6) mengkoreksi ulang penyusunan Panduan, dan 7) menyelesaikan Panduan sebelum dilakukan uji coba.

2) Penyusunan Tujuan Pengembangan Produk (*Compose Performance Objectives*)

Pengembangan Panduan bertujuan untuk menghasilkan produk yang praktis dan valid yang dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan literasi teknologi peserta didik pada materi Bioteknologi yang diintegrasikan dengan potensi lokal.

3) Menyusun Strategi Pengujian (*Generate Testing Strategies*)

Strategi penilaian dilakukan menggunakan instrumen validasi materi, media dan praktisi lapangan, serta mengetahui kepraktisan Panduan melalui angket. Penilaian disusun untuk mengetahui validitas Panduan dan ketercapaian dari tujuan pengembangan.

Secara keseluruhan strategi penilaian yang dilakukan dijabarkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Bentuk dan Tujuan Penilaian Pengembangan.

Penilaian	Data	Instrumen Penelitian
Kevalidan	Validitas materi	Lembar validasi panduan praktikum untuk ahli materi
	Validitas bahasa	Lembar validasi panduan praktikum untuk ahli media pembelajaran
	Validitas kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	Lembar validasi panduan praktikum untuk ahli bahasa
		Lembar validasi panduan praktikum untuk praktisi lapangan
Kepraktisan	Kepraktisan penggunaan	Angket respon peserta didik

Kevalidan produk panduan praktikum dilakukan uji validasi oleh validator ahli sebagaimana.

Pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria validator ahli.

Validator	Nama	Kriteria	Status	Gelar
Materi	Enik Matuhrahma,.M.Si	Pendidikan S-2	Dosen Universitas Muhammadiyah Papua Barat	Biologi M.Si
Panduan praktikum	Nurul Abidin,.M.Si	Pendidikan S-2	Dosen Universitas Muhammadiyah Papua Barat	Biologi M.Pd
Bahasa	Elvi Rahmi,.M.Pd	Pendidikan S-2	Dosen Indonesia Universitas Muhammadiyah Papua Barat	Bahasa M.Pd

c. Develop (Pengembangan)

Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan dan memvalidasi produk serta mengukur ketercapaian dari produk yang dikembangkan. Hasil dari observasi minat dan kebutuhan guru biologi yang dilakukan sebagian digunakan untuk menyusun bahan ajar Ekosistem Dan Perubahan Lingkungan. Langkah-langkah dalam tahap ini adalah berikut.

1) Menyusun Konten (Generate Content)

Pada tahap ini dilakukan kajian materi mengenai Ekosistem Dan Perubahan Lingkungan serta observasi lapangan mengenai potensi lokal yang akan dijadikan bahan isi dari panduan praktikum.

2) Memilih Media Pendukung (Select or Develop Supporting Media)

Panduan Praktikum dikembangkan menggunakan aplikasi canva dan dilengkapi media pendukung seperti gambar. Gambar diperoleh dari observasi dan sebagai bahan ajar.

3) Mengembangkan Panduan peserta didik (Develop Guidance for the Student)

Panduan penggunaan panduan praktikum bagi peserta didik terdapat dibagian awal panduan praktikum berisi tentang persiapan belajar yang harus dilakukan dalam mempelajari praktikum, model pembelajaran yang akan digunakan, cara penggunaan praktikum.

4) Mengembangkan Panduan Guru (Develop Guidance for the Teacher)

Di bagian awal, terdapat panduan penggunaan praktikum untuk guru persiapan sebelum mengimplementasikan praktikum, isi materi, model pembelajaran, kegiatan belajar yang akan dilakukan, serta cara penggunaan praktikum.

5) Melakukan Revisi Formatif (Conduct Formative Revisions)

Evaluasi formatif dilakukan pada produk awal panduan praktikum yang dikembangkan meliputi validasi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa dan praktisi lapangan sebelum dilakukan implementasi. Jika skor validasi belum memenuhi syarat, maka perlu dilakukan revisi produk kembali. Indikator pengukuran validasi pada tabel 4.

Tabel 4. Indikator Pengukuran Validasi.

Validasi	Indikator	Bentuk Penskoran	
Materi	Organisasi materi	Skor 6: Sangat Layak	
	Kedalaman mater	Skor 5: Layak	
	Kebenaran konsep	Skor 4: Cukup layak	
	materi Kemutakhiran materi	Skor 3: Kurang layak	
	Kekontekstualan materi	Skor 2: Tidak layak Skor1: Sangat tidak layak	
Bahan Ajar	Kelengkapan Karakteristik Penyajian	Skor 6: Sangat Layak Skor 5: Layak	
	Kesesuaian model dan capaian pembelajaran	Skor 4: Cukup layak Skor 3: Kurang layak Skor 2: Tidak layak Skor1: Sangat tidak layak	
	Bahasa	Kesesuaian bahasa dengan peserta didik	Skor 6: Sangat Layak Skor 5: Layak
		Komunikatif	Skor 4: Cukup layak
Kelugasan Koherensi dan keruntutan alur berpikir		Skor 3: Kurang layak Skor 2: Tidak layak Skor1: Sangat tidak layak	
Praktisi Pendidikan	Kelengkapan komponen Karakteristik Bahasa	Skor 6: Sangat Layak Skor 5: Layak	
	Kesesuaian model dan capaian pembelajaran Materi	Skor 4: Cukup layak Skor 3: Kurang layak Skor 2: Tidak layak	
	Aksesdan penggunaan Sasaran pembelajaran	Skor1: Sangat tidak layak	

Selanjutnya dilakukan evaluasi formatif melalui uji coba berikut :

(1) Small Group Trial (Uji Coba Kelompok Kecil)

Uji coba kelompok kecil dilakukan pada peserta didik untuk menentukan keefektifan panduan praktikum setelah direvisi dari perorangan dan memperoleh umpan balik terkait panduan praktikum berupa angket repon peserta didik. Hasil uji coba kelompok kecil akan digunakan untuk perbaikan panduan praktikum sebelum dilakukan uji coba lapangan.

6) Melakukan Uji Coba Pendahuluan (Conduct a Pilot Test)

Uji coba produk awal yang telah mengalami revisi dilakukan pada peserta didik yang merepresentasikan sasaran pengembangan panduan praktikum untuk mengetahui keterbacaan dan tanggapan mengenai produk. Pada tahap ini dilakukan persiapan uji coba meliputi penyiapan peserta didik yang menempuh materi Bioteknologi menggunakan instrumen berupa angket respon peserta didik. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui adanya kekurangan pada produk yang dikembangkan seperti kesalahan dalam pengetikan panduan praktikum, kejelasan isi dari panduan praktikum, tampilan panduan praktikum, tingkat kemudahan dalam memahami materi dan kelengkapan panduan praktikum.

d. Implement (Menerapkan)

Panduan praktikum yang telah dikembangkan akan diimplementasikan melalui kegiatan pembelajaran. Adapun rincian pelaksanaannya sebagai berikut :

1) Menyiapkan Pengajar (Prepare The teacher)

Pada penelitian ini peneliti bertindak sebagai pengajar yang mempersiapkan pembelajaran. Satuan Acuan Pembelajaran (SAP) disusun sebagai panduan kegiatan pembelajaran dan instrumen pembelajaran untuk mengukur keterampilan literasi teknologi. Peneliti sebagai pengajar akan melakukan pembelajaran dengan menggunakan panduan praktikum materi Ekosistem dan Perubahan Lingkungan yang dikembangkan.

2) Menyiapkan Peserta Didik (Prepare the student)

Sasaran implementasi adalah Guru biologi dan peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Warmare Manokwari yang menempuh materi Ekosistem dan Perubahan Lingkungan. Implementasi dilakukan melalui pembelajaran menggunakan panduan praktikum. Persiapan yang dilakukan yaitu identifikasi dan observasi kelas, menyusun jadwal implementasi, distribusi panduan praktikum dan persiapan teknis peserta didik. Pemberian pretest dilakukan di awal pembelajaran dan posttest di akhir pembelajaran untuk mengukur minat dan hasil belajar yang terdapat dalam Panduan Praktikum.

e. Evaluate (Mengevaluasi)

Tujuan dari tahap ini untuk mengetahui kualitas dari produk sebelum dan setelah implementasi. Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan sebagai evaluasi dari setiap tahap pengumpulan dan pengolahan data yang diperoleh.

1) Menentukan Kriteria Evaluasi (Determine Evaluation Criteria)

Penentuan kriteria evaluasi dilakukan pada tiap tahapan pengembangan. Pada tahap analisis dilakukan evaluasi terhadap angket analisis kebutuhan melalui analisis kualitatif. Pada tahap develop evaluasi dilakukan mengacu pada hasil validasi dari ahli materi, media, bahasa, dan praktisi lapangan. Pada tahap implementasi dilakukan pengukuran hasil pretest dan posttest.

a) Kevalidan dan Kepraktisan Panduan praktikum.

Penentuan persentase validitas, kepraktisan, dan keterbacaan panduan praktikum berdasarkan penilaian validator mengacu pada Akbar (2013).

$$v = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

v : presentase validitas

TSe : total skor penilaian validator

TSh : total skor maksimal

2) Menentukan alat evaluasi (Select Evaluation Tools)

Data validitas dan kepraktisan panduan praktikum yang dianalisis dikategorikan berdasarkan kriteria yang diuraikan sebagai berikut :

a) Kevalidan dan Kepraktisan panduan praktikum.

Validasi dan kepraktisan panduan praktikum dilakukan dengan rubrik kriteria penilaian pada Tabel 5.

Tabel 5 Kriteria Penilaian Kevalidan dan Kepraktisan panduan praktikum.

Kriteria (Pencapaian Skor)	Validitas	Tingkat Kepraktisan	Validasi / Keterangan
85,01% - 100%		Sangat valid/praktis	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
70,1% - 85,00%		Cukup valid/praktis	Dapat digunakan dengan revisi kecil
50,01% - 70%		Kurang valid/praktis	Disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%		Tidak valid/praktis	Tidak boleh dipergunakan,

Sumber: Akbar (2013).

b) Melaksanakan Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilakukan pada tiap tahap pengembangan menggunakan hasil analisis data yang diperoleh untuk mengetahui ketercapaian tujuan pengembangan serta tindak lanjut yang akan dilakukan untuk menyempurnakan panduan praktikum yang dikembangkan.

f. Teknik Analisis Data

1) Uji Validitas Kelayakan

Data hasil validasi dari validator materi, validator panduan praktikum, validator bahasa, dan praktisi terhadap sumber belajar yang dikembangkan terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif, berupa kritik dan saran dari para ahli dan praktisi, digunakan sebagai pedoman untuk memperbaiki sumber belajar yang dikembangkan (Purwanto, 2013). Kriteria penilaian validator ahli menggunakan skala Likert dengan 6 interval sebagaimana pada table 6.

Tabel 6. Interval Skala Likert 2

Kriteria	Nilai/Skor
Sangat Tidak Layak	1
Tidak Layak	2
Kurang Layak	3
Cukup Layak	4
Layak	5
Sangat Layak	6

Sumber: (Riduwan. 2013).

g. Respon Guru dan Peserta Didik

Data hasil respon guru dan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan berupa data kualitatif dan kuantitatif. Sedangkan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penilaian respon guru dan 22 peserta didik akan dianalisis menggunakan penilaian skor standar dari Purwanto (2013) sebagaimana pada Tabel 6.

Tabel 7. Interval Skala Likert

Kriteria	Nilai/Skor
Sangat Tidak Layak	1
Tidak Layak	2
Kurang Layak	3
Cukup Layak	4
Layak	5
Sangat Layak	6

Sumber: (Purwanto. 2013)

Persentase kelayakan panduan praktikum diperoleh berdasarkan perhitungan skor yang diberi pada lembar validasi, angket respon guru dan angket respon peserta didik dengan menggunakan rumus dari Purwanto (2013). Berikut penjabaran dari rumus yang digunakan:

$$v = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

v : presentase validitas

TSe : total skor penilaian validator

TSh : total skor maksimal

A. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan yang sudah dilakukan pada penelitian dan pengembangan dengan pendekatan ADDIE yang diuraikan tiap tahap sebagai berikut.

1. Analisis (*Analyze*) Tahap ini terdiri dari tahap analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan analisis pengembangan panduan praktikum. Hasil analisis diuraikan sebagai berikut:

a. Hasil Tahap Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan tujuannya adalah untuk menemukan masalah yang muncul di SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari, Provinsi Papua Barat. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru biologi kelas X. Wawancara dilaksanakan pada 17 Juli 2025

dengan narasumber Ibu Maria Noviana sebagai guru biologi kelas X di SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari Provinsi Papua Barat.

Hasil wawancara dengan guru biologi diperoleh bahwa SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari, Provinsi Papua Barat merupakan sekolah negeri satu- satunya yang ada di Kecamatan Warmare. SMA Negeri 1 Warmare menggunakan kurikulum merdeka sumber belajar yang digunakan peserta didik dan pendidik dalam pembelajaran praktikum belum menggunakan panduan praktikum yang praktis di sekolah, pendidik belum maksimal dalam membuat panduan praktikum, atau bahan ajar semacamnya sehingga peserta didik belum mampu memahami beberapa materi dalam mata pelajaran biologi khususnya pada materi Ekosistem biotik.

Kemudian peneliti memperoleh informasi dari narasumber guru biologi SMA Negeri 1 Warmare Ibu Maria Noviawati bahwa di SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari, Provinsi Papua Barat sudah menggunakan kurikulum merdeka yang dilaksanakan di kelas X. Peserta didik membutuhkan sumber belajar panduan praktikum materi ekosistem biotik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi ekosistem biotik yang sederhana, menarik dan mudah di pahami untuk meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik.

b. Analisis Guru.

Analisis Guru dalam Pembelajaran Biologi Materi Ekosistem. Materi ekosistem merupakan salah satu topik penting dalam pembelajaran biologi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Dari hasil observasi saat pembelajaran guru masih menggunakan panduan praktikum yang masih bersifat umum terlihat saat di kelas banyak peserta didik khususnya SMA Negeri 1 Warmare kesulitan memahami konsep ekosistem karena sifatnya yang kompleks dan abstrak. Interaksi antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (lingkungan) sering kali tidak terlihat secara langsung, sehingga peserta didik memerlukan cara untuk memvisualisasikan hubungan ini.

c. Analisis Kurikulum

Berdasarkan wawancara dengan narasumber (Ibu Novi Mariana), diperoleh keterangan bahwa SMAN 1 Warmare di Manokwari Papua Barat pada tahun ajaran 2024-2025 menerapkan Kurikulum Merdeka di kelas X (Fase E). Pada tahap analisis ini dilakukan pula penelaahan terhadap materi pelajaran, pengalaman belajar, serta isi materi yang dibelajarkan. Capaian pembelajaran pada fase E yaitu *Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu*

lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen, serta virus.

Salah satu cakupan materi pembelajaran yang sesuai dengan panduan praktikum ekosistem berbasis model ADDIE adalah virus. Alur tujuan pembelajaran pada materi ekosistem mencakup: Menganalisis data pengamatan tentang hubungan antara komponen biotik dan abiotik, peranannya dalam ekosistem, dan mengaitkannya dengan keseimbangan lingkungan yang disajikan dalam bentuk laporan tertulis. Materi ini termasuk dalam Capaian Pembelajaran (CP) pada fase E di semester ganjil.

d. Analisis Pengembangan Panduan Praktikum

Analisis pengembangan panduan praktikum Ekosistem biotik dilakukan dengan mengidentifikasi komponen yang dibutuhkan. Komponen yang dibutuhkan dalam pengembangan panduan praktikum adalah: konten materi dari berbagai sumber berupa artikel, jurnal, website resmi dan referensi hasil materi dari ekosistem. Selanjutnya pada tahap ini dilakukan pengkajian pada aspek kelayakan materi, aspek kelayakan bahan ajar, dan aspek kelayakan bahasa agar panduan praktikum layak untuk digunakan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan (Need Assesment) perlunya sumber belajar biologi pada materi Ekosistem yang berbasis cetak dalam bentuk panduan pada materi ekosistem untuk kelas X di SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari, Provinsi Papua Barat.

2. Perancangan (Design)

Tahap desain dilakukan dengan desain Panduan Praktikum, desain materi dan lembar penilaian panduan praktikum. Hasil desain diuraikan sebagai berikut:

a. Hasil Tahapan Desain

Bagian awal panduan praktikum terdiri dari cover yang memuat judul, nama penulis, dan gambar ilustrasi, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan. Pendahuluan terdiri dari petunjuk penggunaan panduan praktikum, kompetensi dasar dan isi inti materi. Bagian penutup meliputi daftar pustaka, glosarium, dan biodata penulis.

Desain bagian cover depan pada panduan praktikum materi ekosistem yang disusun memuat judul, logo Universitas Muhammadiyah Malang, gambar ekosistem, kelas, tahun, kolom nama penulis. Desain pada bagian cover belakang panduan praktikum memuat gambar Ekosistem, logo Universitas Muhammadiyah Malang, dan tahun. Cover pada panduan praktikum memiliki perpaduan warna hijau-hijauan untuk mensesuaikan dengan warna dari tumbuhan pada umumnya, sehingga membuat tampilan dari panduan praktikum menjadi lebih menarik.

b. Desain Materi

Berdasarkan hasil yang didapat melalui tahap analisis peneliti menetapkan materi Ekosistem sebagai materi yang dimuat kedalam panduan praktikum yang akan dikembangkan. Peneliti memanfaatkan ekosistem disekitar SMA Negeri 1 Warmare sesuai dengan hasil wawancara dengan ibu Maria Noviana. Selain itu peneliti memanfaatkan sumber lain seperti jurnal, artikel sebagai pelengkap bahan materi pada panduan praktikum.

3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan berdasarkan tahap desain melalui aplikasi Canva dibuat dengan ukuran 21.59 x3 5.56 cm ukuran kertas HVS F4. Media pendukung lain yaitu flipbook sebagai luaran dari hasil desain melalui aplikasi Canva. Kelayakan panduan praktikum dikembangkan melalui uji validasi, revisi dan uji respon.

a. Validasi Produk

Produk panduan praktikum Ekosistem divalidasi berdasarkan komponen isi materi, bahan ajar dan kebahasaan akan dinilai layak oleh validator. Validator akan menilai kelayakan panduan praktikum melalui lembar angket validasi. Pada penilaian uji validasi panduan praktikum dilakukan oleh validator materi, validator panduan praktikum, dan validator bahasa. Hasil uji validasi dari ketiga validator Hasil uji validasi dari ketiga validator dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 8. Hasil Penilaian Kevalidan Panduan Praktikum

Validator	Nilai Persentase	Kriteria
Ahli Panduan Praktikum	92 %	Sangat Layak
Ahli Bahasa	89%	Sangat Layak
Ahli Materi	88%	Sangat Layak

Hasil validasi yang dilakukan oleh tiga validator ahli menunjukkan bahwa panduan praktikum materi ekosistem yang dikembangkan oleh peneliti berada dalam kategori “sangat layak” untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Tiga aspek utama yang dinilai meliputi isi panduan praktikum, bahasa, dan materi.

Validator pertama, yaitu ahli panduan praktikum, memberikan persentase penilaian sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa dari segi struktur, kelengkapan isi, urutan penyajian, serta keterpaduan antara kegiatan dan tujuan pembelajaran, panduan

ini telah disusun dengan sangat baik. Panduan dianggap telah memenuhi standar pedagogis yang diperlukan dalam sebuah media pembelajaran berbasis praktikum.

Validator kedua, yaitu ahli bahasa, memberikan penilaian sebesar 89%, yang juga termasuk dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa panduan telah disusun dengan memperhatikan aspek kebahasaan seperti keterbacaan, kejelasan pesan, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia, serta penggunaan bahasa yang komunikatif. Bahasa yang digunakan dianggap sudah sesuai dengan karakteristik peserta didik jenjang SMA kelas X, sehingga tidak menimbulkan kebingungan dalam memahami instruksi maupun isi materi.

Validator ketiga, yaitu ahli materi, memberikan nilai 88%, yang juga termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian ini mencerminkan bahwa isi materi ekosistem yang disampaikan dalam panduan telah relevan, akurat secara konsep ilmiah, dan sesuai dengan tuntutan kurikulum. Selain itu, materi yang dipilih juga telah disesuaikan dengan kondisi dan potensi lokal peserta didik, sehingga mendorong keterlibatan aktif dalam kegiatan praktikum.

Dengan ketiga validator memberikan nilai di atas 85%, maka dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan memiliki kualitas isi, kebahasaan, dan kelayakan instruksional yang tinggi, serta sangat layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran biologi di sekolah. Penilaian ini memperkuat validitas produk sebagai media pembelajaran kontekstual berbasis inkuiri yang mendukung pemahaman konsep ekosistem secara lebih aplikatif dan bermakna bagi peserta didik.

b. Revisi Produk

Uji validasi yang telah dilakukan oleh validator ahli mendapatkan hasil serta terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi atau diperbaiki. Hal ini dilakukan agar panduan praktikum yang dikembangkan oleh peneliti mendapatkan hasil yang lebih baik. Tahap revisi atau perbaikan dilakukan berdasarkan masukan komentar, perbaikan dan saran dari validator terhadap panduan praktikum pada tabel 8.

Tabel 9. Hasil revisi panduan praktikum.

No	Komentar/Perbaikan	Saran
1	-	Perlu ditampilkan dengan lebih jelas keterkaitan materi dengan konten lokal, dan mendorong peserta didik untuk lebih mengeksplor antara pengetahuan biologi dengan kearifan lokal di Manokwari.
2	Secara keseluruhan, buku ini sangat layak dijadikan panduan praktikum dan sumber belajar Biologi kelas X, terutama untuk materi ekosistem. Isi buku mendalam, aplikatif, relevan dengan lingkungan peserta didik, dan selaras dengan kebijakan pendidikan nasional. Dengan sedikit penyempurnaan teknis, buku ini bahkan dapat diadopsi sebagai modul ajar mandiri dalam implementasi Kurikulum Merdeka.	Dengan beberapa penyempurnaan di atas, buku ini tidak hanya layak digunakan, tetapi juga bisa diterbitkan secara luas sebagai buku ajar berbasis kontekstual. Hal ini akan mendukung transformasi pembelajaran biologi yang lebih bermakna, aktif, dan berorientasi pada kepedulian ekologis.
3	Panduan praktikum materi ekosistem sudah layak karena didalamnya sudah memuat pemahaman terkait dengan konsep dasar ekosistem, untuk itu lembar validasi ini layak digunakan untuk kelanjutan tahap berikutnya (seminar hasil).	

4. Tahap Penerapan (Implementation)

Setelah dilakukan revisi atau perbaikan berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli, selanjutnya mengimplementasikan produk yang dilakukan pada SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari Papua Barat pada tahap ini produk di implementasikan dengan melakukan uji coba skala kecil pada 22 peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari Papua Barat dan 1 orang guru biologi dengan 3 indikator penilaian untuk mengetahui kepraktisan panduan praktikum.

Tabel 10. Hasil Uji Respon Kepraktisan terhadap Panduan praktikum

No	Indikator	Hasil Validasi	Kriteria
1	Peserta didik	89%	Sangat Praktis
2	Guru	98%	Sangat Praktis

Hasil validasi kepraktisan terhadap panduan praktikum materi ekosistem yang dikembangkan menunjukkan kategori “sangat praktis”, baik dari sudut pandang peserta didik maupun guru. Berdasarkan data, penilaian dari peserta didik mencapai skor 89%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis menurut kriteria Akbar (2013). Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik merasa panduan tersebut mudah digunakan, menarik, serta membantu mereka memahami materi ekosistem dengan lebih baik. Panduan ini dinilai mampu menyajikan informasi secara sistematis, dilengkapi gambar dan instruksi yang jelas, serta sesuai dengan konteks lingkungan sekitar yang familiar bagi peserta didik.

Peserta didik juga merasakan bahwa panduan praktikum ini memfasilitasi mereka untuk aktif dalam proses pembelajaran. Kegiatan yang dirancang dalam panduan mendorong partisipasi, diskusi kelompok, dan kemampuan berpikir kritis. Bahasa yang digunakan sederhana, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik, sehingga tidak menyulitkan dalam memahami isi materi maupun tahapan praktikum.

Sementara itu, penilaian dari guru terhadap kepraktisan panduan ini mencapai skor 98%, yang merupakan indikator bahwa panduan ini sangat sesuai untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Guru menilai bahwa panduan praktikum disusun secara sistematis dan lengkap, mulai dari tujuan pembelajaran, langkah-langkah praktikum, hingga evaluasi. Panduan juga telah mengintegrasikan nilai-nilai lokal melalui konteks ekosistem Warmare, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual.

Guru juga mengapresiasi bahwa panduan ini telah selaras dengan prinsip pembelajaran Kurikulum Merdeka, seperti pembelajaran berdiferensiasi dan pendekatan berbasis proyek. Hal ini sangat membantu guru dalam menyusun skenario pembelajaran yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan serta karakteristik peserta didik. Dengan struktur dan isi yang sudah matang, panduan ini dapat digunakan secara langsung oleh guru tanpa perlu banyak revisi, yang tentu saja sangat menghemat waktu dan tenaga dalam perencanaan pembelajaran.

Secara keseluruhan, baik peserta didik maupun guru memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap kepraktisan panduan praktikum yang dikembangkan. Dengan demikian, panduan ini terbukti praktis, aplikatif, dan layak untuk digunakan secara lebih luas dalam pembelajaran biologi pada materi ekosistem. Panduan ini juga berpotensi untuk diadaptasi oleh sekolah lain, terutama yang berada di wilayah dengan potensi lokal yang kaya, guna mendukung pembelajaran yang bermakna, aktif, dan kontekstual.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Pada tahap evaluasi dalam penelitian ini dilakukan pada setiap tahap ADDIE bertujuan untuk menganalisis kekurangan pada atlas elektronik Pteridophyta yang dikembangkan dalam uji skala kecil yang telah di implementasikan sehingga panduan praktikum yang dikembangkan dapat disempurnakan sebelum dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan belajar.

1. Tahap Analisis (Analyze)

Evaluasi:

Kekuatan:

- a. Telah dilakukan observasi dan wawancara mendalam dengan guru biologi untuk memverifikasi kebutuhan praktikum.
- b. Identifikasi masalah sangat jelas: keterbatasan alat, belum adanya panduan praktikum, serta kesulitan peserta didik memahami materi ekosistem.
- c. Penentuan sasaran pengguna dan sumber daya dilakukan secara rinci.

Kekurangan:

- a. Analisis terhadap peserta didik cenderung berdasarkan asumsi guru saja; sebaiknya ditambahkan observasi langsung atau data diagnostik peserta didik.
- b. Tidak dijelaskan secara rinci instrumen angket kebutuhan yang digunakan, validitasnya, dan hasil skornya.

2. Tahap Desain (Design)

Evaluasi:

Kekuatan:

- a. Desain produk disusun secara sistematis, mulai dari layout, ilustrasi, hingga isi materi.
- b. Strategi evaluasi telah dirancang sejak awal, termasuk validasi dari ahli materi, media, dan bahasa.
- c. Terdapat inventarisasi tugas pengembangan dan tujuan yang ingin dicapai secara eksplisit.

Kekurangan:

- a. Tidak disebutkan pertimbangan pedagogis dalam pemilihan strategi desain—misalnya, bagaimana desain visual mendukung gaya belajar peserta didik.
- b. Belum ada uji kelayakan desain awal oleh calon pengguna (misalnya guru/ahli desain instruksional) sebelum pengembangan dilakukan.

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Evaluasi:

Kekuatan:

- a. Produk dikembangkan dengan aplikasi Canva yang memungkinkan desain menarik.
- b. Proses validasi oleh tiga pihak: ahli materi, bahasa, dan media, menghasilkan skor sangat layak (di atas 84%).
- c. Peneliti melakukan revisi berdasarkan masukan validator, menunjukkan siklus perbaikan produk dijalankan.

Kekurangan:

- a. Tidak ada lampiran hasil revisi konkrit yang menunjukkan sebelum dan sesudah (misal: tampilan halaman, perubahan redaksional).
- b. Tidak dijelaskan kendala selama proses pengembangan yang bisa menjadi refleksi penting.

4. Tahap Implementasi (Implement)

Evaluasi:

Kekuatan:

- a. Implementasi dilakukan di sekolah sasaran dengan guru dan peserta didik secara langsung.
- b. Disiapkan pretest dan posttest untuk mengukur hasil pembelajaran.
- c. Rata-rata kepraktisan mencapai 87% (sangat praktis) dari guru dan peserta didik.

Kekurangan:

- a. Implementasi hanya pada skala kecil (22 siswa), yang masih terbatas untuk generalisasi.
- b. Belum ada pelaporan hasil belajar yang kuantitatif secara eksplisit (misalnya skor pretest vs posttest).

5. Tahap Evaluasi (Evaluate)

Evaluasi:

Kekuatan:

- a. Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan: analisis kebutuhan, validasi produk, uji praktikalitas.

- b. Indikator evaluasi menggunakan skala Likert dengan rumus yang jelas (mengacu pada Purwanto 2013 dan Akbar 2013).
- c. Evaluasi juga mencakup umpan balik terbuka dari validator.

Kekurangan:

- a. Tidak ada data triangulasi dari pihak luar (misalnya evaluator independen).
- b. Evaluasi belum menyertakan aspek dampak jangka panjang atau ketercapaian kompetensi kurikulum secara menyeluruh.

A. PEMBAHASAN

1. Praktikum

Dalam praktikum mikrobiologi, peserta didik menunjukkan keterampilan proses sains yang memadai, menyoroti pentingnya kegiatan ini dalam menumbuhkan kompetensi ilmiah yang esensi (H, 2022). Kemudian sebuah penelitian yang mengevaluasi praktikum biologi di Klaten mengungkapkan bahwa kualitas laboratorium dan manajemen dinilai baik, sedangkan pelaksanaan praktikum mendapatkan penilaian sangat baik, yang menunjukkan bahwa lingkungan tersebut terstruktur dengan baik dan mendukung proses pembelajaran (Agustina et al., 2019). Kegiatan praktikum berhubungan dengan pengembangan keterampilan proses sains, seperti yang dibuktikan oleh penelitian di Bulukumba, yang menemukan adanya hubungan signifikan antara pelaksanaan praktikum dan keterampilan proses sains peserta didik serta hasil belajar (Satriani et al., 2018). Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pelaksanaan praktikum pembelajaran IPA dengan keterampilan proses sains peserta didik serta hasil belajar mereka. Dengan demikian, semakin baik pelaksanaan praktikum, semakin tinggi pula keterampilan proses sains dan hasil belajar yang dicapai peserta didik.

2. Panduan praktikum sebagai sumber belajar

Praktikum biokimia telah terbukti mengembangkan keterampilan psikomotorik, yang berkorelasi positif dengan hasil pembelajaran kognitif, menekankan pengembangan keterampilan komprehensif yang difasilitasi oleh kegiatan praktikum (Puspitasari & Febrianti, 2018). Penelitian telah menunjukkan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan menggunakan model seperti 4-D dan ADDIE sangat valid dan efektif. Misalnya, panduan yang dikembangkan menggunakan model 4-D menerima skor validasi rata-rata 85,56%, menunjukkan kesesuaiannya untuk kegiatan praktis (Ulandari et al., 2022).

Pengembangan panduan praktikum e-book telah divalidasi dengan skor kelayakan yang tinggi, menunjukkan kepraktisan dan efisiensinya dalam pengaturan pendidikan modern (Ontowiryo et al., 2024). Peneliti menjadikan materi ekosistem sebagai pembelajaran biologi

yang dikembangkan berupa panduan kelas X di SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari Papua Barat. Dengan disajikannya materi ekosistem pada panduan praktikum peserta didik dapat langsung melihat, menyimak dan memahami secara mendasar mengenai materi ekosistem.

Panduan praktis berdasarkan Keterampilan Proses Sains (SPS) sangat penting untuk menumbuhkan kemampuan peserta didik untuk secara aktif membangun pengetahuan melalui kegiatan belajar yang bermakna. Namun, panduan saat ini seringkali tidak memiliki fokus ini, menyoroti kebutuhan untuk pengembangan di bidang ini (Sylvia et al., 2017).

Sementara panduan praktikum sangat penting untuk pendidikan biologi yang efektif, tantangan tetap ada dalam memastikan mereka sepenuhnya mengintegrasikan proses dan keterampilan ilmiah. Panduan saat ini sering memprioritaskan konten daripada proses, menunjukkan kesenjangan yang perlu ditangani untuk memaksimalkan dampak pendidikan mereka. Ini menyoroti kebutuhan berkelanjutan untuk penelitian dan pengembangan dalam menciptakan panduan praktikum komprehensif yang memenuhi semua aspek kurikulum biologi.

Hasil uji kepraktisan terhadap penyajian materi yang dikembangkan menunjukkan bahwa materi tersebut masuk ke dalam kriteria sangat praktis. Dengan skor 96,75 dari guru biologi dan 80,52 dari peserta didik. Penilaian ini berdasarkan pada beberapa indikator seperti kesesuaian materi, kemudahan dalam memahami, selain itu kejelasan gambar dan keterangan-keterangan yang disajikan serta penyajian materi yang mampu meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik. Temuan ini selaras dengan pernyataan Jannah et al. (2022) Dalam aspek penyajian materi, konsep yang disampaikan telah tersusun secara runtut dan konsisten. Rangkuman materi telah sesuai dengan isi yang disampaikan, dan glosarium memuat istilah-istilah penting yang disusun secara alfabetis.

Hasil uji kepraktisan pada aspek bahasa mendapatkan skor 100 dari guru dan 79,58 dari peserta didik, hasil ini menunjukkan bahwa penyajian bahasa pada atlas elektronik yang dikembangkan sangat praktis. Penggunaan bahasa dalam atlas elektronik harus disesuaikan dengan tingkat intelektual peserta didik, selain itu penggunaan bahasa yang komunikatif dan interaktif serta kesesuaian ejaan dan tanda baca menjadi faktor penting dalam penilaian bahasa pada produk. Hal ini menunjukkan bahwa indikator aspek bahasa pada E-book diantaranya penyajian bahasa sesuai EYD dan sederhana serta tidak bermakna ganda (Amaliah et al. 2022).

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil uji validasi oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli bahan ajar terhadap pengembangan panduan praktikum pada materi Ekosistem kelas X di SMA Negeri 1 Prafi di Manokwari Provinsi Papua Barat termasuk kedalam kriteria sangat valid dan layak digunakan.
2. Hasil uji kepraktisan melalui angket pengguna praktisi pendidik terhadap pengembangan panduan praktikum pada materi Ekosistem diperoleh hasil dengan kriteria sangat praktis. Adapun hasil uji respon atlas elektronik Pteridophyta kepada peserta didik melalui angket respon 22 orang peserta didik terhadap pengembangan praktikum diperoleh hasil sangat praktis dan layak untuk digunakan.

B. Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan peneliti, maka terdapat beberapa saran diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan dapat melakukan uji praktisan pada skala yang lebih luas agar dapat memperkaya data dan memperkuat kevalidan produk.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan dapat melakukan video konten ekosistem kearifan lokal dan jenis tumbuhan lain dikawasan yang lebih luas agar dapat memperkaya data tumbuhan dan tumbuhan lain yang lebih beragam.
3. Kepada guru mata pelajaran biologi, menggunakan panduan praktikum untuk mengenalkan peserta didik ekosistem, dan keragaman ekosistem yang lain dari tumbuhan lainnya, serta pentingnya pelestarian. Sehingga pembelajaran lebih aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Agustina, N., Sulton, & Fitri, L. I. (2019). Evaluasi Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Kabupaten Klaten Tahun Akademik 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(3), 303-310. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.10123>
- Akbar, S. (2013) *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Aprijal, A., Alfian, A., & Syarifudin, S. (2020). Pengaruh Minat Belajar Peserta didik Terhadap Hasil Belajar Peserta didik di Madrasah Ibtidaiyah Darussalam Sungai Salak Kecamatan Tempuling. *Mitra PGMI: Jurnal Kependidikan MI*, 6(1), 76-91.
- Alyusfitri, R., Aziz, I., Amdia, D., Doktor, P., Pendidikan, I., Sarjana, P., Padang, U. N., Guru, P., Dasar, S., & Hatta, U. B. (2020). *Pengembangan media pembelajaran Berbasis Macromedia Flash 8 Dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning*. 04(02), 1281–1296.
- Branch, R.M., 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer, New York.
- Benkada, C., & Mocozet, L. (2017). Enriched interactive videos for teaching and learning. *Proceedings - 2017 21st International Conference Information Visualisation, IV 2017, July*, 344–349. <https://doi.org/10.1109/iv.2017.74>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: Longmans.
- Cimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: students' views. *Educ Res Rev*. 7(3),61-71.
- Djamarah, Saiful Bahri. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It's Here to Stay*. California: Corwin Press.
- Gaston, K. J., & Spicer, J. I. (2004). *Biodiversity*. Oxford University press.
- Hadi, R. (2022). Pengembangan Keterampilan Proses Sains Melalui Praktikum Mikrobiologi pada Peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 45-52. <https://doi.org/10.12345/jpb.v8i1.2022>
- Halim, Abdul. 2014. *Pendidikan Berwawasan Lingkungan Berbasis Nilai Kearifan Lokal (Studi Kasus Ritual "Among Tani" Di Legoksari Tlogomulyo Temanggung)*. Semarang : LP2M UIN Walisongo Semarang
- Agustina, P., & Ningsih, I. W. (2017). Observasi Pelaksanaan Praktikum Biologi di Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Surakarta TA 2015/2016 Ditinjau dari Standar Pelaksanaan Praktikum Biologi. *Bioeducation*, 1(1), 34-43.

- Chodijah, S. (2016). Analisis Pelaksanaan Praktikum pada Pembelajaran Biologi Peserta didik Kelas VIII di SMP Negeri 1 Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah Tahun Pelajaran 2015/2016. Universitas Lampung (Skripsi).
- Hamidah, A. (2014). Persepsi Peserta didik Tentang Kegiatan Praktikum Biologi Di Laboratorium Sma Negeri Se-Kota Jambi. *Sainmatika: Jurnal Sains dan Matematika Universitas Jambi*, 8(1), 221111.
- Hidayati, N., & Supriyadi, S. (2020). "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal terhadap Hasil Belajar Peserta didik." *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 45-52.
- Khusniati, M. (2014). Model Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal Dalam Menumbuhkan Karakter Konservasi. *Indonesian Journal Of Conservation*, 3 (1) : 67-74.
- Prasetyo, E., & Widiastuti, T. (2022). "Kearifan Lokal dalam Pendidikan Lingkungan:
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. doi:10.1119/1.18809
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Proses pembelajaran merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan , agar dapat mempengaruhi para peserta didik mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan . Dalam proses. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 4(1), 57–69.
- Indrawan, M. I. (2018). *Local Wisdom as the Foundation of Indonesian Economy in Facing the ASEAN Economic Community*. 1(1), 17–20.
<https://journal.pancabudi.ac.id/index.php/ICAP/article/view/261>
- Indra, I. (2017). *Upaya Guru dalam Meningkatkan Minat Belajar Pai Peserta didik Smp Negeri 2 Banda Aceh*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (Ftk) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam–Banda Aceh: Skripsi Online.
- Johnson, E. B. (2007). *Contextual teaching and learning*. Penerjemah: Ibnu Setiawan. Bandung: Mizan Learning Center.
- Kurniawati, I. D., & Nita, S.-. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahapeserta didik. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68.
<https://doi.org/10.25273/doubleclick.v1i2.1540>
- Leedy, P.D & Ormrod, J. . (2005) *Practical Research: Planning and Design* 8th Edition. New Jersey: Pearson Education Inc National Education Association (2012) Preparing 21st
- Mambang, M., Prastya, S. E., Zulfadhilah, M., Cipta, S. P., Marleny, F. D., Melda, M., ... & Maulida, R. (2022). "Pendampingan Pemanfaatan Gamifikasi untuk Pendidikan di Masa Depan" *Jumat Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 21-28.
https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/abdimas_if/article/view/2439.

- Ningsih, S. (2019). Interaktivitas dalam E-Modul Pembelajaran: Studi Kasus di SMA Negeri X. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(3), 245-256.
- Nugroho, M. A., Muhajang, T., & Budiana, S. (2020). Pengaruh Minat Belajar Peserta didik Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Matematika. *JPPGuseda / Jurnal Pendidikan & Pengajaran Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 42–46. <https://doi.org/10.33751/jppguseda.v3i1.2014>
- Interest and Learning Outcomes of Class XI TKJ Students at SMK Ifadah. *JED (Jurnal Etika Demokrasi)*, 7(2), 341–349. <https://doi.org/10.26618/jed.v>
- Purwadi Sutanto. (2017). Panduan Praktis Penyusun e-Modul Pembelajaran. Direktorat Pembinaan SMA. Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Puspitasari, D., & Febrianti, R. (2018). Pengaruh praktikum biokimia terhadap pengembangan keterampilan psikomotorik dan hasil belajar kognitif mahapeserta didik. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 7(1), 25-34. <https://doi.org/10.24815/jpki.v7i1.11222>
- Pohan, J. E. (2015). pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Menulis Resensi di Kelas IX SMP 7 Padang Bolak. *Komposisi: Jurnal Pendidikan Bahasa, Sastra, Dan Seni*, XVI(1), 36–48.
- Rahayu, K. N. S. (2021). “Sinergi Pendidikan Menyongsong Masa Depan Indonesia di Era Society Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar, 2(1), 87-100. <http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/edukasi/article/view/1395>.
- Rusman. (2011). Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru. Jakarta: Rajawali Pers.
- Salama, L. I., Hidayah, N., & Azizah, D. (2021). *Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual*. 231–238.
- Sanjaya, W. (2011). Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Satriani, S., Setiawati, D., & Jumadi. (2018). Hubungan Pelaksanaan Praktikum IPA dengan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta didik SMP di Bulukumba. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(2), 150-157. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i2.11111>
- Setiawan, A., Nugroho, W., & Widyaningtyas, D. (2022). Pengaruh minat belajar terhadap hasil belajar peserta didik kelas VI SDN 1 Gamping. *TANGGAP: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Dasar*, 2(2), 92-109.
- Sudjana, N. (2013). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Slameto. (2010). Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana. 2012. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Suwandi, S. (2018). Kesenjangan Digital dalam Implementasi E-Learning di Daerah Terpencil. *Jurnal Pendidikan Terpadu*, 9(1), 87-95.
- Slameto. (2013). *Belajar & Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suryabrata. (1997). *Proses Belajar Mengajar Di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.

Van Weelie, D. & Wals, A. (2002). Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*, 24, 1143-1156.

Wijayanti, L. (2017). Pengembangan E-Modul untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta didik. *Jurnal Pendidikan*, 45(2), 155-162.

Wijaya, K. A., Sapti, M., & Pangestika, R. R. (2022). Pengembangan E-Modul Bangun Datar Berbasis Teori Multiple Intelligence untuk Peserta didik Kelas IV SDN Ngupasan. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 10(1), 96–103. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jp2sd/article/view/20249>



Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA

Kampus : GKB 4 Lantai 1-3 Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang
Telp 0341 464319 ext. 318, 319 | email : pascasarjana@umm.ac.id

Nomor : E.5./630/DPPs-UMM/VII/2025
Lamp. : -
Perihal : **Ijin Penelitian**

Malang, 17 Juli 2025

Kepada Yth : **Kepala SMA Negeri 1 Warmare
Jl. SMA Kamp. Dindey Distrik Warmare**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini Direktur Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang, dengan ini mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian kepada mahasiswa kami:

Nama : **Gita Rolis**
NIM : **202320620111056**
Nomer Hp : **082217410490**
Program Studi : **Magister Pendidikan Biologi**
Judul : **Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem untuk
Peserta Didik Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 1 di
Manokwari Papua Barat**

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan :
1. Arsip



Kampus I
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 255 (Hunting)
F: +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Bendungan Sutarni No.188 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 148 (Hunting)
F: +62 341 582 080

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 464 318 (Hunting)
F: +62 341 460 435
E: webmaster@umm.ac.id

Lampiran 2. Lembar Praktisi Guru.

LEMBAR ANGKET RESPON PRAKTISI (GURU)

Judul Penelitian: Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat

A. Identitas Peneliti

Nama : Gita Rolis
NIM : 202320620111056
Jurusan : Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang

B. Identitas Pendidik

Nama : Maria Noviana, S.Pd
Profesi : Guru
Instansi : SMA Negeri1 Warmare
Lama Mengajar : 3 Tahun

C. Petunjuk Pengisian

Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian kelayakan (panduan praktikum) pada pembelajaran ekosistem yang terlampir dengan memberikan tanda centang (v) untuk setiap indikator yang dinilai pada skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap sesuai.

Keterangan:

1 = Sangat tidak layak 4 = Cukup layak
2 = Tidak layak 5 = Layak
3 = Kurang layak 6 = Sangat layak

No	Aspek Penilaian	Skor						Ket
		1	2	3	4	5	6	
1	Apakah komponen panduan praktikum materi biotik disajikan dengan runtut dan jelas sesuai dengan tujuan pembelajaran?						V	
2	Apakah tahapan pembelajaran disusun dengan jelas untuk mendukung kegiatan praktikum dan keterampilan berpikir kritis peserta didik?						V	
3	Apakah kegiatan pembelajaran dirancang berbasis kearifan lokal warmare sehingga relevan dengan ekosistem biotiknya?						V	
4	Apakah kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir kreatif?						V	
5	Apakah kegiatan pembelajaran membuat peserta didik aktif dan mampu mengorganisasi informasi terkait materi ekosistem biotik?						V	
6	Apakah panduan praktikum materi ekosistem biotik pembelajaran yang digunakan mendukung					V		

	pembelajaran berbasis kearifan lokal dan relevan dengan materi?							
7	Apakah kegiatan pembelajaran yang disusun didalam panduan praktikum dapat menumbuhkan keaktifan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis?						V	
8	Apakah bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum materi ekosistem biotik sudah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar?						V	
Total							47	

Berdasarkan penilaian Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (v) untuk memberikan kesimpulan terhadap materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi kelas X.

Kesimpulan

Mohon diberi tanda ceklis (√) pada nomor yang sesuai kesimpulan bpk/ibu mengenai produk panduan praktikum materi ekosistem biotik.

Centang semua yang sesuai.

- | | |
|---|---|
| √ | 1. Produk praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran |
| | 2. Kurang praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran |
| | 3. Tidak praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran |

Komentar dan Saran:

Manokwari, Juli 2025
Pendidik



Maria Noviana, S.Pd

Lampiran 3. Lembar Angket Validator Panduan Praktikum

LEMBAR ANGKET RESPON VALIDATOR TERHADAP PANDUAN PRAKTIKUM

Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat

A. Identitas Peneliti

Nama : Gita Rolis
 NIM : 202320620111056
 Jurusan : Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang

B. Identitas Validator

Nama : Nurul Abidin, S.Si., M.Pd
 Profesi : Dosen
 Instansi : Universitas Muhammadiyah Papua Barat (UMPB)
 Lama Mengajar : 15 Tahun

C. Petunjuk Pengisian

Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian kelayakan (panduan praktikum) pada pembelajaran ekosistem yang terlampir dengan memberikan tanda centang (v) untuk setiap indikator yang dinilai pada skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap sesuai.

Keterangan:

1 = Sangat tidak layak 4 = Cukup layak
 2 = Tidak layak 5 = Layak
 3 = Kurang layak 6 = Sangat layak

No	Aspek Penilaian	Skor						Ket
		1	2	3	4	5	6	
KESESUAIAN ISI PANDUAN PRAKTIKUM								
1	Materi ajar dikembangkan sesuai dengan KI dan KD SMA kelas X						√	
2	Materi ajar dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik SMA kelas X					√		
3	Materi ajar sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang ditawarkan.					√		
4	Materi ajar terorganisasi dengan baik dalam satu kesatuan bahan ajar					√		
5	Memuat latihan yang sesuai dengan bahan ajar yang dikembangkan					√		
PENYAJIAN MATERI AJAR								
6	Menyebut tujuan pembelajaran pada setiap unit bahan ajar					√		
7	Menyajikan bahan ajar dari mudah ke sulit					√		
8	Penyajian bahan ajar secara integrasi dan sesuai dengan karakteristik peserta didik SMA kelas X						√	

9	Penyajian bahan ajar dapat mendorong peserta didik belajar aktif dan kreatif.						√	
KETERKAITAN MATERI DENGAN KONTEKS KEARIFAN LOKAL								
10	Perangkat pembelajaran memuat unsur-unsur budaya lokal yang relevan, seperti kearifan lokal warmare.						√	
11	Kegiatan pembelajaran mengajak peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari dengan kehidupan dan lingkungan budaya mereka						√	
MATERI								
1	Materi pembelajaran disajikan dengan teknik yang menarik untuk meningkatkan minat belajar peserta didik materi ekosistem.						√	
2	Penggunaan bahasa dalam perangkat pembelajaran jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik.						√	
3	Perangkat pembelajaran mencantumkan kegiatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik aktif berpartisipasi.						√	
4	Setiap kegiatan pembelajaran memiliki petunjuk yang jelas, sehingga peserta didik dapat mengikuti langkah-langkah dengan mudah.							√
5	Materi disajikan dengan alur yang logis dan runtut, dari konsep dasar hingga konsep yang lebih kompleks.						√	
KETERBACAAN								
1	Bahasa bahan ajar menggunakan kosa kata konkrit, sering digunakan, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.							√
2	Bahan ajar menggunakan kalimat sederhana, aktif, deklaratif, dan afirmatif.						√	
3	Paragraf memiliki kesinambungan antar kalimat.						√	
4	Memiliki hubungan antar paragraph.						√	
KEBAHASAN								
1	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar sesuai dengan tingkat usia peserta didik.							√
2	Teks bahan ajar menggunakan tata Bahasa yang tepat.						√	
3	Setiap instruksi yang digunakan jelas dan mudah dipahami.						√	
4	Instruksi juga menggunakan struktur kalimat yang tepat.							√
Jumlah								
Total								

Berdasarkan penilaian Bapak/Ibu dimohnd memberikan tanda centang (v) untuk memberikan kesimpulan terhadap materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi kelas X.

Kesimpulan	Penilaian
Kesesuaian bahan ajar sudah sesuai dengan materi biologi yang diajarkan di tingkat SMA	90
Penyajian Materi ajar sudah jelas dan singkat, serta instruksinya sudah jelas	95
Keterkaitan materi dengan konteks kearifan lokal, sudah cukup baik	85
Materi, Keterbacaan dan Kebahasaan sudah bagus, sesuai dengan materi biologi di SMA dan secara bahasa sudah dapat dipahami untuk anak didik tingkat sekolah menengah	95

Komentar dan Saran:

Perlu ditampilkan dengan lebih jelas keterkaitan materi dengan konten lokal, dan mendorong peserta didik untuk lebih mengeksplor antara pengetahuan biologi dengan kearifan lokal di Manokwari.

Manokwari, Juli 2025



Nurul Abidin, S.S., M.Pd

Lampiran 4. Lembar Validator Materi

LEMBAR ANGGKET RESPON VALIDATOR MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat

D. Identitas Peneliti

Nama : Gita Rolis
NIM : 202320620111056
Jurusan : Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang

E. Identitas Validator

Nama : Enik Maturahmah, M.Si
Profesi : Dosen
Instansi : Universitas Muhammadiyah Papua Barat
Lama Mengajar : 10 Tahun

F. Petunjuk Pengisian

Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian kelayakan (panduan praktikum) pada pembelajaran ekosistem yang terlampir dengan memberikan tanda centang (v) untuk setiap indikator yang dinilai pada skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap sesuai.

Keterangan:

1 = Sangat tidak layak 4 = Cukup layak
2 = Tidak layak 5 = Layak
3 = Kurang layak 6 = Sangat layak

No	Aspek Penilaian	Skor						Ket
		1	2	3	4	5	6	
KESESUAIAN DENGAN KURIKULUM								
1	Materi yang disampaikan dalam perangkat pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi yang berlaku.					√		
2	Kompetensi dasar yang disajikan dalam perangkat pembelajaran telah sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah.						√	
3	Perangkat pembelajaran mencantumkan capaian pembelajaran yang jelas dan relevan dengan kurikulum.						√	
4	Materi dan kegiatan yang diberikan dalam perangkat pembelajaran mendukung tercapainya tujuan pembelajaran sesuai kurikulum.					√		

5	Perangkat pembelajaran mengandung kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.						√		
KETEPATAN MATERI									
6	Perangkat pembelajaran mengandung kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.						√		
7	Materi pembelajaran menyajikan informasi yang membantu peserta didik mengembangkan literasi sains.						√		
8	Soal-soal dalam perangkat pembelajaran dirancang untuk merangsang kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik.						√		
9	Perangkat pembelajaran menyediakan kesempatan bagi peserta didik untuk menerapkan konsep sains dalam konteks kehidupan sehari-hari.						√		
KETERKAITAN MATERI DENGAN KONTEKS KEARIFAN LOKAL									
10	Perangkat pembelajaran memuat unsur-unsur budaya lokal yang relevan, seperti kearifan lokal warmare.						√		
11	Kegiatan pembelajaran mengajak peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari dengan kehidupan dan lingkungan budaya mereka						√		
Jumlah									
Total									
							55		

Berdasarkan penilaian Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (v) untuk memberikan kesimpulan terhadap materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi kelas X.

Kesimpulan	Penilaian
Berdasarkan penilaian terhadap buku panduan praktikum " <i>Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare di Manokwari Papua Barat</i> ", dapat disimpulkan bahwa materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi kelas X telah disusun dengan sangat baik, mendalam, dan kontekstual. Penyajian materi tidak hanya mencakup aspek teoritis tentang hubungan antara komponen biotik dan abiotik, tetapi juga memperkuat pemahaman melalui kegiatan praktikum yang berbasis lingkungan sekitar sekolah.	Secara keseluruhan, buku ini layak dan sangat direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan ajar dan panduan praktikum peserta didik Biologi kelas X. Buku ini tidak hanya mendukung pencapaian pembelajaran kognitif, tetapi juga menumbuhkan nilai-nilai karakter, kepedulian ekologis, dan keterampilan saintifik yang relevan dengan kebutuhan masa kini dan masa depan.

Komentar dan Saran:


Komentar :

Secara keseluruhan, buku ini sangat layak dijadikan panduan praktikum dan sumber belajar Biologi kelas X, terutama untuk materi ekosistem. Isi buku mendalam, aplikatif, relevan dengan lingkungan peserta didik, dan selaras dengan kebijakan pendidikan nasional. Dengan sedikit penyempurnaan teknis, buku ini bahkan dapat diadopsi sebagai modul ajar mandiri dalam implementasi Kurikulum Merdeka.

Saran :

Dengan beberapa penyempurnaan di atas, buku ini tidak hanya layak digunakan, tetapi juga bisa diterbitkan secara luas sebagai buku ajar berbasis kontekstual. Hal ini akan mendukung transformasi pembelajaran biologi yang lebih bermakna, aktif, dan berorientasi pada kepedulian ekologis.

Manokwari, 18 Juli 2025
Validator


Enik Maturahmah,.M.Si

Lampiran 5.

LEMBAR ANKGET RESPON VALIDATOR BAHASA

Judul Penelitian: Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat

Identitas Peneliti

Nama : Gita Rolis
NIM : 202320620111056
Jurusan : Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang

Identitas Validator

Nama : Elvi Rahmi.,M.Pd
Profesi : Dosen
Instansi : STKIP Muhammadiyah Manokwari
Lama Mengajar : 7 Tahun

G. Petunjuk Pengisian

Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian kelayakan (panduan praktikum) pada pembelajaran ekosistem yang terlampir dengan memberikan tanda centang (v) untuk setiap indikator yang dinilai pada skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap sesuai.

Keterangan:

1 = Sangat tidak layak 4 = Cukup layak
2 = Tidak layak 5 = Layak
3 = Kurang layak 6 = Sangat layak

No	Aspek Penilaian	Skor						Ket
		1	2	3	4	5	6	
LUGAS								
1	Struktur kalimat disajikan dengan tepat					✓		
KOMUNIKATIF								
2	Penulisan sesuai dengan kalimat efektif					✓		
3	Penulisan kata menggunakan istilah panduan				✓			
4	Informasi atas pesan disajikan mudah dipahami						✓	
DIALOGIS DAN INTERAKTIF								

5	Materi yang disajikan dapat memotivasi peserta didik							✓
KESESUAIAN DENGAN PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK								
6	Materi disajikan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik							✓
7	Materi disajikan sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik							✓
KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA								
8	Susunan tata bahasa sesuai dengan kaidah bahasa							✓
9	Penyajian ejaan sesuai dengan kaidah bahasa							✓
Jumlah								
Total								48

Berdasarkan penilaian Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (v) untuk memberikan kesimpulan terhadap materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi kelas X.

Kesimpulan	Penilaian
Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	✓
Tidak layak digunakan	

Komentar dan Saran:

Panduan praktikum materi ekosistem sudah layak karena didalamnya sudah memuat pemahaman terkait dengan konsep dasar ekosistem, untuk itu lembar validasi ini layak digunakan untuk kelanjutan tahap berikutnya (seminar hasil).

Manokwari, Juli 2025
Validator



Elvi Rahmi, M.Pd

Lampiran 6. Angket Peserta didik.

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PANDUAN PRAKTIKUM MATERI EKOSISTEM BIOTIK KELAS X DI SMAN 1 WARMARE

Judul Penelitian: Pengembangan Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Warmare Di Manokwari Papua Barat

A. Identitas Peneliti

Nama : Gita Rolis
NIM : 202320620111056
Jurusan : Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang

B. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : *Rasya Nawarisa*
Kelas : *X-A*

C. Petunjuk Pengisian

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat para peserta didik mengenai Panduan Praktikum Materi Ekosistem Biotik kelas X. Bacalah dengan cermat pernyataan di bawah. Catat responmu dengan memberikan tanda (✓) pada salah satu kolom jawaban yang tersedia.

Keterangan:

1 = Sangat tidak layak 4 = Cukup layak
2 = Tidak layak 5 = Layak
3 = Kurang layak 6 = Sangat layak

No	Aspek Penilaian	Skor						Ket
		1	2	3	4	5	6	
1	Apakah komponen panduan praktikum materi ekosistem biotik disajikan dengan jelas dan menarik pembelajaran?					✓		
2	Apakah tahapan pembelajaran disusun dengan jelas untuk mendukung literasi sains dan keterampilan berpikir kritis peserta didik?				✓			
3	Apakah kegiatan pembelajaran dirancang berbasis kearifan lokal warmare sehingga relevan dengan ekosistem biotiknya?					✓		
4	Apakah kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir kreatif?						✓	
5	Apakah kegiatan pembelajaran membuat peserta didik aktif dan mampu mengorganisasi informasi terkait materi ekosistem biotik?					✓		
6	Apakah panduan praktikum materi ekosistem biotik pembelajaran yang digunakan mendukung pembelajaran berbasis kearifan lokal dan relevan						✓	

	dengan materi?							
7	Apakah kegiatan pembelajaran yang disusun didalam panduan praktikum dapat menumbuhkan keaktifan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis?					✓		
8	Apakah bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum materi ekosistem biotik sudah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar?					✓		
Total								

Berdasarkan penilaian Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (v) untuk memberikan kesimpulan terhadap materi ekosistem pada mata pelajaran Biologi kelas X.

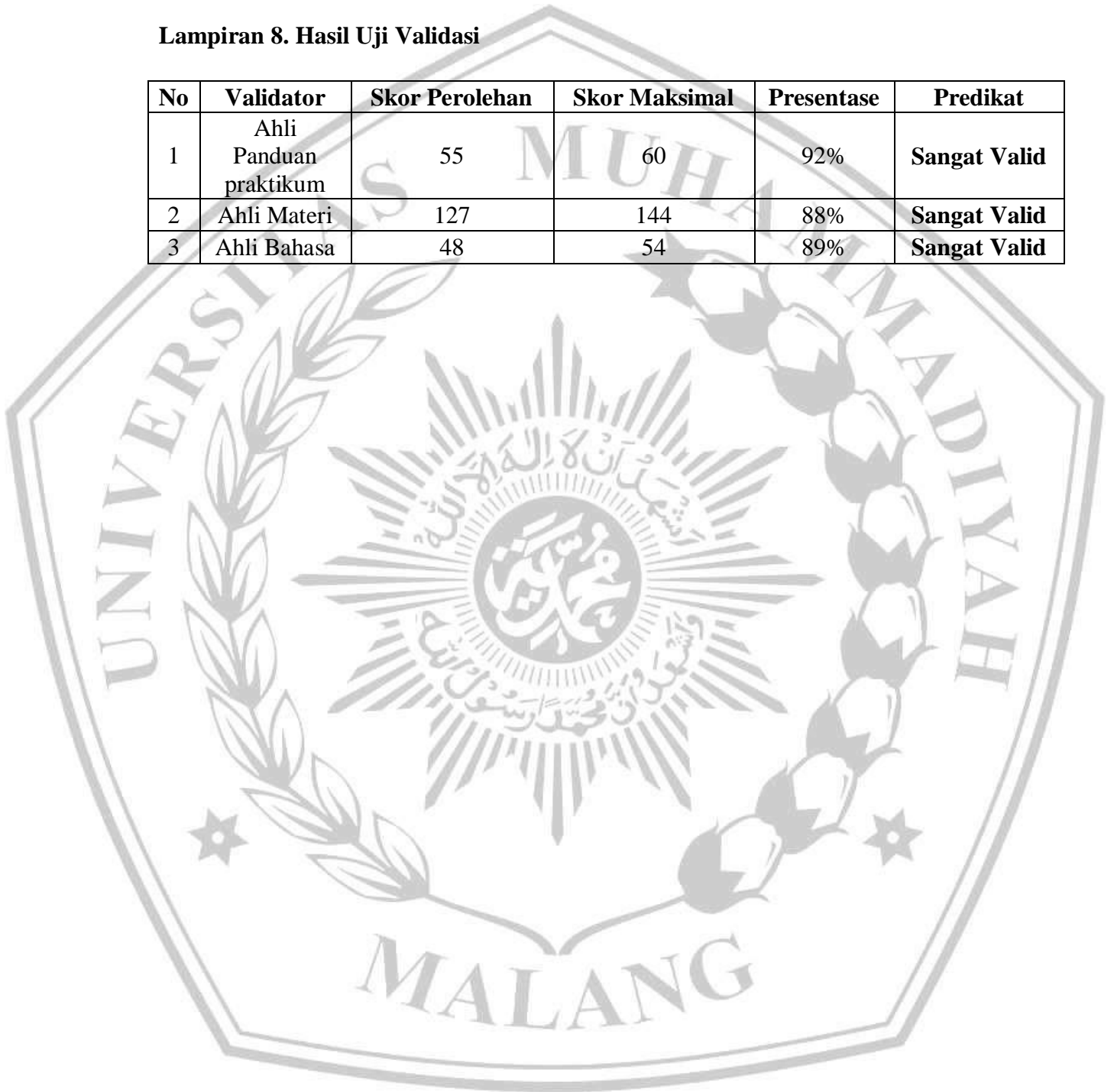
Komentar dan Saran:

Lampiran 7. Hasil Uji Respon Siswa

No	Responden	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Presentase	Predikat
1	Lilis Inay	42	48	88%	Sangat Baik
2	Shafina Maharani	39	48	81%	Sangat Baik
3	Hariani Rahmawati Kosepa	43	48	90%	Sangat Baik
4	Yoga Paputungan	48	48	100%	Sangat Baik
5	Bagus Wahyu Perwira	43	48	90%	Sangat Baik
6	Fadhilia Rahmadani Malawat	40	48	83%	Sangat Baik
7	Bintarti Yanuranti	40	48	83%	Sangat Baik
8	Chintia Alfahfuniza	39	48	81%	Sangat Baik
9	Rasya Nawarisa	42	48	88%	Sangat Baik
10	Dede Sopian	42	48	88%	Sangat Baik
11	Dalianto Nabi	42	48	88%	Sangat Baik
12	Sasya	44	48	92%	Sangat Baik
13	Ayu Anisa	44	48	92%	Sangat Baik
14	Maulana Inaf	42	48	88%	Sangat Baik
15	Richardo Rama Fadli	43	48	90%	Sangat Baik
16	Nando	44	48	92%	Sangat Baik
17	Ani Shafira Refideso	44	48	92%	Sangat Baik
18	Shofijah Khairunisa	43	48	90%	Sangat Baik
19	Muslim Kambori	43	48	90%	Sangat Baik
20	Entika Paras Wulan Kaitam	44	48	92%	Sangat Baik
21	Sarina	44	48	92%	Sangat Baik
22	Laode	42	48	88%	Sangat Baik
Total		937	1056	89%	Sangat Baik

Lampiran 8. Hasil Uji Validasi

No	Validator	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Presentase	Predikat
1	Ahli Panduan praktikum	55	60	92%	Sangat Valid
2	Ahli Materi	127	144	88%	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	48	54	89%	Sangat Valid



TESIS ROLIS (1) (1).docx

ORIGINALITY REPORT

9%	4%	1%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.umm.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Djuanda Student Paper	1%
3	123dok.com Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Islam Negeri Raden Fatah Student Paper	<1%
5	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1%
6	Submitted to Universitas Islam Riau Student Paper	<1%
7	Submitted to International School Hong Kong Student Paper	<1%
8	Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student Paper	<1%
9	Submitted to IAIN Bengkulu Student Paper	<1%
10	Submitted to Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo Yogyakarta Student Paper	<1%
11	core.ac.uk Internet Source	<1%

Submitted to esap