

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS JELAJAH ALAM
SEKITAR (JAS) DENGAN MODEL PBL (*PROBLEM BASED
LEARNING*) PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI
DAN PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X SMA N 2
KENDAL**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi**



Diajukan oleh: TANASYA NURUL MUSTAKIMAH

NIM: 2008086016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS JELAJAH ALAM
SEKITAR (JAS) DENGAN MODEL PBL (*PROBLEM BASED
LEARNING*) PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI
DAN PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X SMA N 2
KENDAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Diajukan oleh: **TANASYA NURUL MUSTAKIMAH**

NIM: 2008086016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2024**

LEMBAR
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Tanasya Nurul Mustakimah
NIM : 2008086016
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 17 Desember 2024

Demi buat Pernyataan,



Tanasya Nurul Mustakimah

NIM. 2008086016

LEMBAR PENGESAHAN



LEMBAR PENGESAHAN
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telepon (024) 76433366

Pengesahan Naskah

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS)
Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Penulis : **Tanasya Nurul Mustakimah**

NIM : 2008086016

Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas
Sains dan Teknologi, UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah
satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 6/Januari/2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I 

Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Penguji II 

Dwimei Ayudewandari P., M.Sc.

NIP. 199205022019032031

Penguji III 

Chusnul Adib Achmad, M.Si

NIP. 198712312019031018



Penguji IV 

Dr. Lisdyono, M.Pd.

NIP. 196910162008011008

Pembimbing I 

Chusnul Adib Achmad, M.Si.

NIP. 198712312019031018

Pembimbing II 

Dr. Lisdyono, M.Pd.

NIP. 196910162008011008

LEMBAR NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 16/Desember/2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

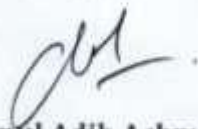
Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah
Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL
(*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan Perubahan
Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

Nama : **Tanasya Nurul Mustakimah**
NIM : 2008086016
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Chusnul Adib Achmad, M.Si.
NIP: 198712312019031018

LEMBAR NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 16/Desember/2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah
Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL
(*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan Perubahan
Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

Nama : **Tanasya Nurul Mustakimah**

NIM : 2008086016

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Dr. Listyono, M.Pd.

NIP: 196910162008011008

ABSTRAK

Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

**Tanasya Nurul Mustakimah
2008086016**

Kurikulum Merdeka berisi tentang peraturan dalam kegiatan pembelajaran harus sesuai dengan Profil pelajar Pancasila. Kurikulum Merdeka dalam proses kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan cara penelusuran di luar kelas. Kegiatan tersebut dapat menggunakan campuran antara sintaks model PBL (*Problem Based Learning*) dengan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Peneliti dalam mengembangkan produk e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) dapat dilakukan uji kelayakan berdasarkan hasil validasi yang akurat dan efisien. Penelitian ini diambil dengan cara di uji secara skala kecil yang dapat dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling*. Penelitian ini menggunakan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan alur model ADDIE dalam 5 tahapan yaitu Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Produk pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) memiliki nilai presentase 79% berkategori “Layak” digunakan untuk proses pembelajaran Biologi dan media belajar bagi siswa dengan catatan revisi. Kategori tersebut diperoleh dari hasil penilaian para ahli modul, ahli media, ahli materi, dan ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS). Hasil penilaian ahli modul berjumlah 80% dengan kategori “Layak” digunakan, ahli media berjumlah 78% dengan kategori “Layak” digunakan, ahli materi berjumlah 84% dengan kategori “Sangat Layak” digunakan, dan ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS) berjumlah 75% dengan kategori “Layak” digunakan. Penilaian selanjutnya dilanjutkan oleh Guru Biologi dan siswa kelas X. Hasil penilaian dari Guru Biologi memiliki nilai presentase 92% berkategori “Sangat Layak” digunakan. Hasil penilaian terakhir dari responden siswa kelas X mendapatkan nilai presentase 86% berkategori “Sangat Layak” digunakan.

Kata kunci: Kurikulum Merdeka, model PBL (*Problem Based Learning*), metode Jelajah Alam Sekitar (JAS), dan e-modul ajar.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor 158/1987 dan Nomor 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	I
ذ	z/	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	w
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Mad:

a> = a Panjang

i > = i Panjang

u > = u Panjang

Bacaan Diftong:

au = 

ai = 

iy = 

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb.

Alhamdulillah Rabbil'alamin puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala kesehatan, kesempatan, limpahan rahmat, karunia-Nya, dan petunjuk serta anugrah nikmat dalam kemudahan penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal”**. Shalawat serta salam tak lupa pula kita kirimkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad Sallallahu 'Alaihi Wasallam, sahabat serta keluarganya sebab jasa beliaulah yang membawa umat manusia ke jalan yang diridhai Allah SWT.

Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang. Penulis menyadari bahwa penyusunan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dalam kesempatan ini dapat menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Bapak Chusnul Adib Achmad, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang tak hentinya memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan sehingga selesainya penulisan skripsi ini.
6. Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc., selaku Wali Dosen yang telah memberikan motivasi dan arahan baik dalam penulisan skripsi maupun dalam proses perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang selama masa perkuliahan telah memberikan keilmuan dan berbagai pengalaman yang sangat berguna untuk masa depan penulis.

8. Bapak Siswanto, S.Pd., sebagai Kepala Sekolah SMA N 2 Kendal yang berkenan memberikan izin, kesempatan, dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Bapak Dr. Agus Dwi Basuki, M.Si., sebagai Kepala Kurikulum SMA N 2 Kendal yang berkenan memberikan izin dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Ibu Siti Nur Chasanah, S.Pd., dan Bapak Fakar Farada Abidin, S.Pd. sebagai Guru Biologi SMA N 2 Kendal yang berkenan memberikan izin, bimbingan, kemudahan, dan arahan kepada penulis dalam melakukan penelitian pra-riset.
11. Ibu Candra Dewi Alfita Sari, S.Pd. sebagai Guru Biologi dan staf Wakil Kepala Sekolah (Waka) Kurikulum Biologi/PKWU SMA N 2 Kendal yang berkenan memberikan izin, bimbingan, kemudahan, dan arahan kepada penulis dalam melakukan penelitian riset.
12. Bapak Widana Narasoma sebagai agendaris yang dapat berkenan memberikan semua izin kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
13. Siswa-siswi kelas X MIPA SMA N 2 Kendal Angkatan 2024/2025 yang turut berpartisipasi dan membantu penulis dalam penelitian.

14. Teman seperjuangan Pendidikan Biologi Angkatan 2020 yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
15. Bapak Mustakim dan Ibu Ainun Rohwati selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat, peduli, dan motivasi kepada penulis.
16. Semua pihak yang berkenan membantu penulis dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kesalahan yang masih jauh dari kesempurnaan, kritikan dan saran dapat dibangun oleh penulis untuk harapan dalam perbaikan di masa yang akan mendatang. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan bahan ajar dalam ilmu pengetahuan, pembaca, dan masyarakat luas.

Wassalamualaikum wr.wb.

Semarang, 17 Desember 2024

Penulis



Tanasya Nurul Mustakimah
NIM. 2008086016

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Surat Pernyataan Keaslian Naskah.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Nota Pembimbing I	iv
Lembar Nota Pembimbing II.....	v
Abstrak	vi
Transliterasi Arab-Latin.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Pengembangan	12
F. Manfaat Pengembangan.....	12
G. Asumsi Pengembangan	14
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	17
A. Kajian Teori.....	17
B. Kajian Penelitian yang Relevan	70
C. Kerangka Berpikir	74
D. Pertanyaan Penelitian.....	76
BAB III METODE PENELITIAN.....	77
A. Model Pengembangan.....	77
B. Prosedur Pengembangan	79
C. Desain Uji Coba Produk.....	93
1. Desain Uji Coba.....	93
2. Subjek Coba.....	95
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	95
4. Teknik Analisis Data	103

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	108
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	108
B. Hasil Uji Coba Produk	146
C. Revisi Produk	150
D. Kajian Produk Akhir.....	169
E. Keterbatasan Penelitian	182
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	184
A. Simpulan tentang Produk.....	184
B. Saran Pemanfaatan Produk	185
C. Diseminasi dan Pengembangan Lebih Lanjut	186
DAFTAR PUSTAKA.....	188
LAMPIRAN	200

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbedaan E- Modul Ajar dan Modul Ajar	38
Tabel 3.1	Instrumen Pengumpulan Data	104
Tabel 3.2	Teknik Analisis Data	105
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Modul	139
Tabel 4.2	Teknik Analisis Data	139
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Media	140
Tabel 4.4	Teknik Analisis Data	140
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Materi	142
Tabel 4.6	Teknik Analisis Data	142
Tabel 4.7	Hasil Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)	143
Tabel 4.8	Teknik Analisis Data	143
Tabel 4.9	Hasil Penilaian Guru Biologi SMA N 2 Kendal	147
Tabel 4.10	Teknik Analisis Data	147
Tabel 4.11	Hasil Penilaian Tanggapan Siswa Kelas X	149
Tabel 4.12	Teknik Analisis Data	149
Tabel 4.13	Hasil Penilaian Kelayakan (%)	171
Tabel 4.14	Hasil Penilaian Kelayakan Uji Coba (%)	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagian “ <i>New Project</i> ”	43
Gambar 2.2	Bagian “ <i>Import Pdf</i> ”	44
Gambar 2.3	Bagian Tampilan Awal	45
Gambar 2.4	Bagian Pengeditan <i>Background</i>	46
Gambar 2.5	Bagian “ <i>Neat</i> ”	46
Gambar 2.6	Bagian Edit Fitur–Fitur	47
Gambar 2.7	Bagian “ <i>Log in</i> ” E–Modul Ajar	48
Gambar 2.8	Bagian Penyimpanan Akhir	49
Gambar 2.9	Skema Pola Kerangka Berfikir	75
Gambar 3.1	Skema Prosedur Penelitian ADDIE	78
Gambar 3.2	Skema Aplikasi Pengembangan	83
Gambar 3.3	Skema Desain Uji Coba	94
Gambar 4.1	Pengaturan Penampilan <i>Headings</i>	113
Gambar 4.2	Cover E–Modul Ajar	114
Gambar 4.3	Identitas Modul	117
Gambar 4.4	Tata Cara Penggunaan E–Modul Ajar	118
Gambar 4.5	Capaian Pembelajaran (CP)	120
Gambar 4.6	Indikator Pencapaian Pembelajaran (IPK)	121
Gambar 4.7	Kompetensi Proses	123
Gambar 4.8	Informasi Umum	124
Gambar 4.9	Tujuan Pembelajaran	126
Gambar 4.10	Kompetensi Umum	128
Gambar 4.11	Materi Keanekaragaman Hayati 1	130
Gambar 4.12	Materi Keanekaragaman Hayati 2	131
Gambar 4.13	Materi Perubahan Lingkungan 1	132
Gambar 4.14	Materi Perubahan Lingkungan 2	133
Gambar 4.15	Materi Perubahan Lingkungan 3	134
Gambar 4.16	Penutup	135
Gambar 4.17	Revisi Capaian Pembelajaran (CP) Sebelum	151

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.18	Revisi Capaian Pembelajaran (CP) Sesudah	152
Gambar 4.19	Revisi Tujuan Pembelajaran Sebelum	153
Gambar 4.20	Revisi Tujuan Pembelajaran Sesudah	154
Gambar 4.21	Revisi Sintak Pembelajaran Sebelum	155
Gambar 4.22	Revisi Sintak Pembelajaran Sesudah	156
Gambar 4.23	Revisi LKPD Sebelum	157
Gambar 4.24	Revisi LKPD Sesudah	158
Gambar 4.25	Revisi Rumusan Pertanyaan Sebelum	169
Gambar 4.26	Revisi Rumusan Pertanyaan Sesudah	160
Gambar 4.27	Revisi Ahli Media Sebelum	161
Gambar 4.28	Revisi Ahli Media Sesudah	162
Gambar 4.29	Revisi Ahli Materi Keanekaragaman Hayati Sebelum	163
Gambar 4.30	Revisi Ahli Materi Keanekaragaman Hayati Sesudah	164
Gambar 4.31	Revisi Perubahan Lingkungan Sebelum	165
Gambar 4.32	Revisi Perubahan Lingkungan Sesudah	166
Gambar 4.33	Revisi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) Sebelum	167
Gambar 4.34	Revisi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) Sesudah	168

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Data Responden Proses Kegiatan	200
Lampiran 2	Responden Media <i>E-Flipbook</i>	202
Lampiran 3	Data Responden Penggunaan Sumber Belajar	204
Lampiran 4	Proses Pembelajaran di Luar Kelas Menyenangkan/Tidak	208
Lampiran 5	Media Pembelajaran <i>E-Flipbook</i> pernah digunakan oleh Guru atau tidak	211
Lampiran 6	Tabel Analisis Permasalahan Guru Biologi SMA N 2 Kendal	213
Lampiran 7	Capaian Pembelajaran (CP) Biologi	216
Lampiran 8	Foto Wawancara Pra-Riset	219
Lampiran 9	Surat Izin Observasi Pra-Riset	221
Lampiran 10	Surat Penunjukan Pembimbing	222
Lampiran 11	Surat Persetujuan Pembimbing	223
Lampiran 12	Instrumen Angket Validasi Ahli Modul Ajar	224
Lampiran 13	Insrumen Angket Validasi Ahli Media	231
Lampiran 14	Instrumen Angket Validasi Ahli Materi	238
Lampiran 15	Instrumen Angket Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)	245
Lampiran 16	Instrumen Angket Validasi Guru Biologi SMA N 2 Kendal	251
Lampiran 17	Instrumen Angket Validasi Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal	259
Lampiran 18	Hasil Instrumen Validasi Ahli Modul	268

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 19	Hasil Instrumen Validasi Ahli Media	271
Lampiran 20	Hasil Penilaian Instrumen Validasi Ahli Materi	274
Lampiran 21	Hasil Penilaian Instrumen Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)	278
Lampiran 22	Surat Izin Riset SMA N 2 Kendal	281
Lampiran 23	Surat Izin Riset Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII	282
Lampiran 24	Surat Riset Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII	283
Lampiran 25	Hasil Penilaian Instrumen Guru	284
Lampiran 26	Hasil Penilaian Instrumen Siswa	288
Lampiran 27	Surat Selesai Riset	293
Lampiran 28	Foto Taman Sekolah SMA N 2 Kendal	294
Lampiran 29	Foto Bukti Riset	297
Lampiran 30	Produk Penelitian E-Modul Ajar	309
Lampiran 31	Tabel Materi Keanekaragaman Hayati	301
Lampiran 32	Tabel Materi Perubahan Lingkungan	308
Lampiran 33	Tabel Hasil Penilaian Tanggapan Siswa Kelas X	314
Lampiran	Riwayat Hidup	316

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum merdeka pertama kali diluncurkan pada tahun 2022 kemudian pada tahun 2024 resmi diterbitkan melalui Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah (Kemendikbudristek, 2024). Penerapan Kurikulum Merdeka yang sesuai dengan peraturan tersebut semakin meningkat, maju, dan merata. Kurikulum Merdeka dalam kegiatan pembelajaran harus sesuai dengan Profil pelajar Pancasila.

Profil pelajar Pancasila memiliki 6 elemen dimensi salah satunya elemen bernalar kritis dan kreatif (Kemendikbudristek, 2022). Elemen bernalar kritis dan kreatif dapat dimiliki oleh Guru Biologi untuk menciptakan sebuah inovasi dalam peningkatan mutu proses kegiatan pembelajaran di sekolah. Peningkatan mutu pembelajaran dapat didukung dengan

pengembangan teknologi media pembelajaran. Pengembangan teknologi media pembelajaran pada saat ini sering disebut dengan pengembangan media abad 21 berbasis digital. Pengembangan media abad 21 berbasis digital dapat memanfaatkan kecanggihan teknologi untuk strategi pembelajaran (Ayala, 2021).

Ismail (2020) mendefisikan bahwa teknologi pendidikan dapat melibatkan rancangan pengembangan teknologi media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan Guru dan siswa. Kebutuhan Guru dan siswa sangat berpengaruh terhadap pengembangan teknologi media pembelajaran. Pengembangan media teknologi canggih bisa dimanfaatkan oleh Guru Biologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Hasil penelitian Astini (2019) memberikan sebuah informasi dari Kepala Pusat Teknologi Informasi Komunikasi Pendidikan dan Kebudayaan (Pustekkom) yang berisi tentang kualitas dalam pemanfaatan pengembangan media teknologi masih tergolong rendah.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap Ibu Siti Nur Chasanah, S.Pd. selaku Guru Biologi SMA N 2 Kendal pada hari Rabu, 12 April 2023 didapatkan sebuah informasi bahwa 1) penggunaan modul ajar

masih berbentuk cetak; 2) pemanfaatan media pembelajaran berbentuk *e-flipbook* belum digunakan; 3) bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran Biologi yaitu buku paket (setiap digunakan harus meminjam di perpustakaan), LKPD, buku praktikum, video pembelajaran, tidak terdapat media pembelajaran 3D, terdapat modul ajar berbentuk cetak, dan terdapat aplikasi *destop/android* (*Quisis, Gform, Kahood*) (Lampiran 6). Hasil penelitian dari Guru Kimia (SMA N 2 Kendal) yang sesuai dengan hasil penelitian pra-riset menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang diberikan oleh Guru Biologi ke siswa antara lain media pembelajaran PPT, buku secara cetak, sumber dari internet, dan video *youtube* (Lampiran 3). Media pembelajaran tersebut merupakan alat pendukung yang sangat penting bagi Guru Biologi dalam proses kegiatan pembelajaran (Widyawati & Sukadari, 2023).

Kegiatan proses pembelajaran masih berada di dalam kelas daripada di luar kelas. Berdasarkan hasil responden siswa didapatkan sebuah fakta bahwa siswa lebih banyak memilih untuk kegiatan pembelajaran di luar kelas (Lampiran 1). Responden siswa menyebutkan proses pembelajaran di luar kelas

memiliki alasan yang menyenangkan, tidak jenuh, lebih dekat dengan alam, lebih semangat, lebih seru, dan bisa melihat materi berdasarkan kenyataan yang ada di alam (Lampiran 4). Hasil penelitian pra-riset menunjukkan bahwa responden siswa memilih proses pembelajaran di luar kelas dapat didukung dengan penggunaan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) memiliki sebuah alasan yang sesuai dengan kegiatan penelusuran di lingkungan sekitar baik alam, sosial, dan teknologi (Adinugraha, 2018).

Penggunaan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) memiliki beberapa alasan yang tepat digunakan dalam kegiatan penelusuran di taman SMA N 2 Kendal. Kegiatan penelusuran taman SMA N 2 Kendal terletak di taman berada di depan gerbang utama, depan depan kelas (X dan XI), depan UKS, depan perpustakaan, depan laboratorium komputer, sebelah mushola, paling banyak terdapat di sebelah kamar mandi siswa yang dekat dengan kantin, dan juga terdapat rumah kaca yang bisa digunakan kegiatan budidaya. Kegiatan penelusuran taman SMA N 2 Kendal bisa menemukan berbagai aneka ragam tanaman misalnya tanaman obat (jahe, kencur, kunir, serai, dan lain-lain). Kegiatan tersebut bermanfaat bagi para siswa untuk mengenal jenis, manfaat, dan kegunaan

terhadap tanaman obat. Tanaman obat yang dimaksud merupakan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang sering digunakan sebagai pengobatan *alternative* di samping obat modern (Soendjoto & Utami, 2022).

Penelitian yang dilaksanakan oleh Cahyani (2020) memiliki persamaan terhadap penelitian pra-riset. Persamaan dengan hasil penelitian pra-riset berupa kegiatan pembelajaran yang sesuai sintaks model PBL (*Problem Based Learning*) dengan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Persamaan tersebut dapat dilaksanakan dalam proses pembelajaran yang sesuai sintak model PBL (*Problem Based Learning*) dengan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS).

Model PBL adalah suatu model pembelajaran dapat dilakukan oleh siswa dengan cara dapat menemukan masalah yang sesuai dalam kehidupan sehari-hari. Penemuan masalah dengan model PBL dapat melatih siswa untuk berfikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah. Pemecahan masalah bisa dilakukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan penyelidikan autentik (Nababan & Simorangkir, 2023). Kegiatan dalam penyelidikan autentik dapat dilakukan dengan cara pengumpulan masalah, identifikasi masalah,

analisis masalah, dan pencarian solusi permasalahan (Handayani & Mandasari, 2018).

Penyelidikan autentik dalam pemecahan masalah bisa dilakukan sesuai materi perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan dapat dilakukan oleh siswa dalam kegiatan observasi yang sesuai dengan kasus nyata. Kegiatan observasi bisa dilakukan penelusuran dengan cara mengevaluasi masalah polusi yang sesuai dengan kondisi di lingkungan sekitar sekolah (Widahyu, 2021). Kegiatan observasi dalam permasalahan penelusuran diatas memiliki 2 hubungan terhadap materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan sehingga dapat dikupas dengan penggunaan modul ajar.

Hamzah (2017) menyatakan bahwa modul yang dapat digunakan apabila memiliki tingkat kepraktisan dan tingkat efektif untuk digunakan. Penelitian riset yang dilakukan oleh Hamzah di SMA Negeri 2 Sungguminasa, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan memaparkan bahwa tingkat validasi kepraktisan modul memiliki nilai skor rata-rata berjumlah 3,31 dengan kategori modul sangat positif untuk digunakan proses pembelajaran dengan JAS. Validasi modul Biologi memiliki hubungan terhadap JAS ditunjukan skor rata-rata bernilai 82,60% dengan kategori efektif untuk digunakan. Berdasarkan

penelitian tersebut dengan penelitian pra-riset memiliki hubungan yang sama terkait pengembangan modul berbasis JAS.

Permasalahan diatas memiliki sebuah solusi oleh peneliti untuk melakukan pengembangan modul ajar berdasarkan metode JAS dengan model PBL dengan bentuk *e-flipbook*. Modul ajar berbentuk *e-flipbook* sangat diperlukan oleh kebutuhan siswa terbukti dari hasil wawancara menggunakan *quesioner* (angket) berbentuk *google form* (Lampiran 5). Hasil wawancara menunjukan bahwa kebutuhan siswa perlu adanya media *e-flipbook* berbentuk *website* daripada aplikasi (Lampiran 2). *E-flipbook* adalah suatu perangkat lunak yang memiliki manfaat untuk rencana pengembangan dalam pembuatan bahan ajar berbentuk elektronik yang sering disebut e-modul ajar (Ramadhina & Pranata, 2022).

E-modul ajar dalam rancangan pengembangan oleh peneliti memiliki ciri khas dapat dirancang berbentuk tampilan buku yang bisa dibolak-balik (Eliyasni *et al.*, 2021). Rancangan pengembangan e-modul ajar berbentuk buku elektronik tersebut terbuat dari bantuan aplikasi media *e-flipbook*. Aplikasi media

e-flipbook memiliki macam-macam aplikasi salah satunya aplikasi flip pdf profesional.

Aplikasi flip pdf profesional merupakan salah satu aplikasi dari media *e-flipbook* bisa untuk konversi file pdf kemudian diedit yang dapat menghasilkan produk akhir, seperti buku digital (Khairinal *et al.*, 2021). Rencana pengembangan e-modul ajar dapat dilengkapi dengan berbagai macam tampilan menu. Tampilan menu dalam pengembangan e-modul yaitu identitas modul, CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, moda pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, sarana & prasarana, asesmen, pertanyaan pemantik, materi (keanekaragaman hayati & perubahan lingkungan), sintak kegiatan pembelajaran, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), lembar asesmen, lembar refleksi diri, pengayaan & remedial, kunci jawaban kuis, dan kuis yang bisa digunakan oleh siswa untuk mengukur daya pemahaman terhadap materi yang dipelajari. Tampilan di dalam e-modul ajar dapat ditambah beberapa fitur agar siswa berminat untuk belajar.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Sidiq & Najuah (2020) memiliki persamaan terhadap

penelitian pra-riset. Persamaan tersebut dalam pengembangan e-modul ajar terdapat beberapa fitur yang bisa dikembangkan diantara lain gambar, teks, suara, video, animasi, *hyperlink*, *zoom*, pencarian kata, *bookmark*, *thumbnail*. Penggunaan e-modul ajar apabila digunakan dalam *handphone* siswa akan berdampak positif dan dampak lainnya. Penggunaan e-modul ajar berdampak positif yaitu bisa diakses oleh siswa melalui *website* tanpa penyimpanan di dalam *handphone* siswa. E-modul ajar bisa diakses melalui *website* oleh siswa dengan dukungan fasilitas *wifi* yang telah disediakan oleh sekolah sebagaimana disajikan pada Lampiran 6.

Permasalahan yang ada pada penjabaran di atas maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal”.

B. Identifikasi Masalah

Bersumber dari hasil yang didapatkan pada latar belakang penelitian, masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Pemilihan proses pembelajaran di dalam kelas menjadikan penyebab siswa mengalami kesulitan dalam mencapai tujuan pembelajaran.
2. Referensi materi pembelajaran Biologi kurang efektif karena berasal dari modul ajar cetak.
3. Proses kegiatan pembelajaran belum pernah menggunakan JAS di lingkungan sekitar sekolah.
4. Penggunaan e-modul ajar belum digunakan pada saat proses pembelajaran secara berlangsung.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. E-Modul ajar ini membahas proses pembelajaran berbasis metode JAS dengan model PBL pada materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan.
2. E-Modul ajar ini berbasis *website* berbentuk *link* dengan muatan soal yang HOTS.
3. Capaian pembelajaran (CP) yang akan dibahas dalam e-modul ajar ini adalah:

- a. Pemahaman Biologi ini pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup, dan peranannya.
 - b. Pemahaman Biologi ini pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait perubahan lingkungan.
4. Subjek yang digunakan sebagai responden secara *simple random sampling* adalah siswa kelas X MIPA.
 5. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di SMA N 2 Kendal, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengembangan e-modul ajar berbasis JAS dengan model PBL pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan?
2. Bagaimana uji kelayakan e-modul ajar berbasis JAS dengan model PBL pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan?

E. Tujuan Pengembangan

1. Mengembangkan e-modul ajar berbasis JAS dengan model PBL pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan.
2. Menguji kelayakan e-modul ajar berbasis JAS dengan model PBL pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan.

F. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat teoritis
 - a. Pengembangan e-modul ajar dapat menambah pengetahuan yang inovatif, efektif, dan kreatif dalam pengembangan media pembelajaran lebih lanjut.
 - b. Pengembangan e-modul ajar dapat memberikan sebuah alternatif dalam kegunaan secara praktis.
 - c. Pengembangan e-modul ajar ini dapat sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya terhadap media pembelajaran Biologi.
2. Manfaat praktis
 - a. Pengembangan e-modul ajar dapat menjadi sebuah informasi tambahan dalam wawasan

atas peningkatan permasalahan yang ada disekolah.

- b. Pengembangan e-modul bisa digunakan untuk pengetahuan yang dapat dipersiapkan oleh peneliti sebagai calon Tenaga Pendidik Profesional.
- c. Pengembangan e-modul dapat menjadi referensi bagi siswa untuk pemahaman terkait materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan secara singkat.
- d. Pengembangan e-modul menjadikan sebuah latihan bagi siswa untuk pemecahan masalah melalui kegiatan metode JAS dengan model PBL dan terdapat campuran latihan soal berbasis HOTS.
- e. Pengembangan e-modul ajar dapat diharapkan untuk perbaikan terhadap kualitas proses pembelajaran di luar kelas yang berada dalam SMA N 2 Kendal.
- f. Pengembangan e-modul ajar memiliki harapan untuk meningkatkan siswa dalam semangat belajar dengan cara kegiatan menjelajah di lingkungan sekitar sekolah.

- g. Bahan ajar yang dikembangkan akan memiliki harapan untuk bisa memberikan bantuan yang selaras dan praktis sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi.
- h. Pengembangan e-modul ajar dalam implementasi teknologi berbasis *website* dan *android*.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan e-modul berbasis JAS dengan model PBL mampu menjadi sebuah alternatif pilihan media untuk pembelajaran dengan asumsi:

1. Penerapan bahan ajar masih terbatas dengan penggunaan buku paket cetak, *powepoint*, dan video di *youtube*.
2. Penggunaan e-modul ajar mampu untuk digunakan oleh siswa dalam belajar mengenai materi dengan bantuan media pembelajaran.
3. Penelitian pengembangan memiliki sumber belajar dari sebuah e-modul ajar dengan fitur yang menarik.
4. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh Guru masih dalam penggunaan proses pembelajaran di dalam kelas daripada di luar kelas.

5. Kebanyakan siswa belum menggunakan e-modul secara praktis.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk sumber belajar berupa e-modul berbasis berbasis JAS dengan model PBL pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sumber belajar yang dikembangkan berbentuk e-modul ajar.
2. E-modul ajar dibuat menyerupai buku dalam bentuk *softfile* memiliki ciri-ciri yang bisa dibolak-balik.
3. Komponen dalam sumber belajar berdasarkan CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, metode pembelajaran, model pembelajaran, asesmen, pertanyaan pemantik, materi (keanekaragaman hayati & perubahan lingkungan), dan sintak kegiatan pembelajaran yang mengandung indikator kegiatan pembelajaran tentang berbasis JAS.
4. Tampilan didalam e-modul ajar berisi tentang materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan yang singkat.

5. Materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan yang berada di dalam e-modul ajar berdasarkan informasi valid dari buku atau artikel relevan.
6. Tampilan e-modul terdapat materi (keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan) dilengkapi dengan gambar, video materi, dan LKPD yang berisi tentang kegiatan observasi.
7. Tampilan tugas berbentuk LKPD sesuai dengan model PBL dan terakhir terdapat KuiHo (Kuis Heboh).
8. Sistematika pengembangan dibagi menjadi 5 tahapan yaitu: analisis (*Analyze*), desain (*Design*), pengembangan (*Develop*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

a. Pengertian Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Metode JAS adalah metode dalam kegiatan proses pembelajaran dapat meningkatkan berfikir kritis dan kreatif siswa secara langsung dengan alam. Kegiatan pembelajaran tersebut dapat dilakukan dengan kegiatan penelusuran di lingkungan sekitar sekolah. Kegiatan penelusuran bermanfaat bagi siswa sebagai sumber belajar di lingkungan sekitar sekolah (Ule *et al.*, 2021). Manfaat dalam kegiatan penelusuran dapat menjadikan sebuah alternatif buat siswa untuk proses kegiatan pembelajaran di lingkungan sekitar sekolah. Proses pembelajaran di lingkungan sekitar sekolah dengan kegiatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) sudah dijelaskan dalam Q.S Al-Imran ayat 190–191. Allah berfirman sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ
وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۝ ١٩٠

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ
 جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ
 رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ۖ لَّ سُبْحَانَكَ فَقِنَا
 عَذَابَ النَّارِ

Artinya:

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Mahasuci Engkau, maka peliharalah Kami dari siksa neraka” (Q.S Al-Imran: 190-191).

Ayat tersebut sudah dijelaskan oleh perkataan Imam Ar-Razi dalam tafsirnya “Ketahuilah olehmu bahwa yang dimaksud dalam kitab mulia ini adalah menjemput hati dan ruh sesudah bising dalam memperkatakan soal-soal makhluk yang dijadikan agar supaya mulai tenggelam untuk memperhatikan makrifat terhadap Al-Halaq (Tuhan)”. Tafsir dari Imam Ar-Razi memiliki arti bahwa renungkanlah tempat kamu hidup dengan pergunakanlah fikiranmu terhadap titik pergantian antara siang dan malam itu semua penuh dengan ayat-ayat dan tanda-tanda kebesaran Tuhanmu. Ayat dan tafsir tersebut

disimpulkan bahwa proses pembelajaran dapat dianjurkan untuk tetap mengkaitkan segala sesuatu yang terjadi di alam sekitar. Kesimpulan tersebut memiliki arti bahwa proses pembelajaran yang terjadi di alam sekitar tak lepas dari peran ciptaan Allah SWT (Hamka, 2020).

Proses pembelajaran yang terjadi di alam bisa dimanfaatkan dengan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dapat dimanfaatkan untuk proses kegiatan pembelajaran yang berfikir kritis terhadap kondisi permasalahan di alam sebagai sumber belajar. Sumber belajar dari JAS dapat dikaitkan dengan kejadian dalam situasi nyata (Andriani, 2019). Situasi nyata dalam proses pembelajaran dengan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dapat dilakukan kegiatan pembelajaran secara observasi.

Kegiatan pembelajaran observasi dilakukan pada lingkungan sekitar sekolah tepatnya di SMA N 2 Kendal. Kegiatan observasi dapat dilakukan dalam lingkungan sekitar SMA N 2 Kendal yaitu di taman sekolah, taman depan gerbang sekolah, dan lain-lain. Kegiatan observasi memiliki manfaat yang positif bagi siswa untuk memiliki rasa peduli terhadap

lingkungan (Ardiansyah *et al.*, 2019). Manfaat dalam kegiatan pembelajaran secara observasi dapat didukung oleh metode JAS dengan model PBL (*Problem Based Learning*).

Kegiatan pembelajaran menggunakan metode JAS dengan model PBL dapat memberikan dukungan terhadap proses kegiatan pembelajaran di luar kelas. Dukungan tersebut berasal dari komponen JAS bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Komponen JAS terdiri dari eksplorasi, konstruktivis, proses sains, masyarakat belajar (*learning comunitiy*), bioedutainment, asesmen autentik (Alimah & Marianti, 2016). Komponen JAS dalam proses pembelajaran tersebut memiliki 6 komponen, yaitu:

1) Komponen Eksplorasi

Komponen ini berkaitan dengan lingkungan yang dapat menjadikan siswa untuk mencari dan menemukan masalah di lingkungan sekitar sekolah. Permasalahan di lingkungan sekitar sekolah dapat digunakan siswa untuk mencari penyelesaian dari masalah yang ditemukan oleh siswa (Susilawati *et al.*, 2017). Permasalahan yang ditemukan oleh siswa dengan melakukan kegiatan berupa observasi di lingkungan sekitar

(Alimah & Marianti, 2016). Kegiatan observasi di lingkungan sekitar dengan cara melakukan pengamatan terhadap tumbuhan di taman sekolah, taman depan gerbang, dan pengamatan di perkarangan sawah depan sekolah.

Kegiatan observasi yang dilakukan oleh siswa dapat mendorong siswa untuk berinteraksi langsung dengan fakta permasalahan yang ada di lingkungan. Fakta permasalahan di lingkungan dapat memicu siswa dalam mengembangkan keterampilan, kemampuan menganalisis, menalar, dan menemukan suatu permasalahan dengan melalui pemikiran yang kritis serta kreatif. Pemikiran yang kritis serta kreatif bisa menjadikan suatu hal yang penting untuk dilakukan dan perlu dilatih pada siswa (Dilla, 2018).

2) Komponen Konstruktivis

Komponen konstruktivis dapat menjadikan siswa untuk belajar dengan memperoleh pengetahuan dalam berinteraksi antara siswa dan lingkungan. Komponen konstruktivis ini bisa dilakukan oleh siswa dengan bantuan Guru atau orang yang lebih dewasa. Komponen konstruktivis ini

dapat dilakukan secara berkelompok dengan ditemukan permasalahan melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah. Hasil penemuan yang ditemukan oleh siswa dapat dijelaskan bersama dengan Guru untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman biologi, dan mengembangkan potensi berfikir kritis yang dapat dilakukan oleh siswa (Noviyanti, 2019).

3) Komponen Proses Sains

Komponen ini menjadikan siswa bisa melakukan pengamatan yang berkaitan dengan sains. Komponen proses sains ini dapat digunakan untuk pengurangan dari permasalahan kegiatan pembelajaran dengan model PBL. Pengurangan permasalahan dalam model PBL bisa dilakukan dengan kegiatan observasi yang berada di lingkungan sekitar sekolah. Kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah dapat dilakukan dengan kegiatan JAS. Kegiatan JAS dapat memperoleh keterampilan dan proses sains dalam materi biologi yang bisa dilakukan oleh siswa (Samitra *et al.*, 2016).

4) Komponen Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Komponen ini memiliki kegiatan proses pembelajaran secara observasi di luar kelas. Kegiatan observasi tersebut Guru dapat memberikan izin untuk siswa agar bisa melakukan observasi di lingkungan sekitar sekolah. Kegiatan observasi bisa digunakan untuk peningkatan kegiatan keterlampiran sosial siswa. Kegiatan keterampilan sosial dapat ditemukan oleh siswa dengan pemahaman konsep terhadap permasalahan di lingkungan sekitar sekolah. Permasalahan tersebut bisa dilakukan berdiskusi secara berkelompok dengan pembelajaran kooperatif. Kegiatan pembelajaran kooperatif dapat dilakukan oleh siswa dengan tercapai tujuan pembelajaran (Sanjaya, 2016).

5) Komponen *Bioedutainment*

Komponen *bioedutainment* dapat dilakukan sesuai suasana pembelajaran yang menyenangkan dan memberikan semangat kepada siswa dengan cara kegiatan mengerjakan KuisHeboh (Kuis Heboh) secara interaktif, kuis secara interaktif dapat dikembangkan sebagai bahan kegiatan dalam

meningkatkan belajar siswa secara mandiri (Diana, 2021). Komponen biodutainment juga dapat menjadikan kuis sebagai media pembelajaran yang mengakibatkan siswa tidak bosan dan tertarik dalam kegiatan proses pembelajaran, media pembelajaran berupa kuis dapat menjadikan sebuah inovasi kepada siswa untuk belajar dalam keterampilan dan pengetahuan yang telah dipelajari.

6) Komponen Asesmen Autentik

Komponen asesmen autentik adalah suatu komponen yang dapat mencerminkan perkembangan belajar siswa dalam menanyakan masalah yang nyata dan bermakna (Jonan, 2020). Siswa memiliki keterampilan yang dimiliki untuk mengerjakan tugas dan kuis sesuai dengan perintah yang ada di dalam LKPD.

b. Kelebihan dan Kekurangan Metode JAS

Kelebihan dan Kekurangan Metode JAS menurut (Rahma, 2023) yaitu:

Kelebihan Metode JAS

- 1) Siswa dalam kegiatan tugas kelompok dengan penggunaan metode JAS akan lebih nyata sesuai kondisi di lingkungan sekitar sekolah.

- 2) Siswa dalam proses kegiatan pembelajaran dapat diperoleh dengan cara pengamatan, berdiskusi, belajar, mandiri, dan terampil.
- 3) Siswa dalam kegiatan pembelajaran dengan metode berbasis JAS dapat menemukan pengalaman secara langsung terhadap permasalahan yang ada di lingkungan sekitar sekolah.
- 4) Metode pembelajaran berbasis JAS terdapat evaluasi secara tidak langsung dengan hasil kognitif dengan penilaian secara efektif dan psikomotorik.
- 5) Siswa dapat membentuk jati diri dengan metode pembelajaran berbasis JAS untuk peduli terhadap lingkungan yang ada di sekitar sekolah.

Kekurangan Metode JAS

- 1) Metode JAS apabila digunakan dalam proses pembelajaran dapat menghabiskan banyak waktu.
- 2) Tidak terkendali dalam proses pembelajaran.
- 3) Proses pembelajaran yang kurang efektif.
- 4) Terbatasnya waktu untuk melakukan kegiatan proses pembelajaran di luar kelas.

- 5) Siswa dapat bermain-main apabila kegiatan proses pembelajaran dengan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) (Izzah, 2023).

c. Prinsip-Prinsip Metode JAS

Prinsip-prinsip metode JAS menurut (Rahmah, 2021) sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran metode JAS dapat digunakan oleh Guru untuk memperagakan secara langsung sesuai sifat-sifat/dasar pengajaran.
- 2) Pembelajaran metode JAS memberikan kesempatan sebanyak-banyaknya agar anak aktif atau giat tidak hanya duduk, mendengar, dan mencatat saja.
- 3) Metode JAS dapat dilakukan kegiatan pembelajaran secara totalitas.
- 4) Metode JAS dapat dilakukan oleh siswa dengan penggunaan bahan apersepsi intelektual yang kukuh tidak verbilitas.
- 5) Pembelajaran dengan metode JAS dapat dilakukan oleh siswa dengan terciptanya sebuah peduli terhadap alam sekitar.

d. Langkah–Langkah Metode JAS

Langkah–langkah metode JAS menurut (Nengsiati, 2020) sebagai berikut:

- 1) Guru dapat menyiapkan materi berdasarkan bahan ajar yang diberikan untuk siswa.
- 2) Guru dapat membentuk kelompok dalam 1 kelompok berisi 5 siswa.
- 3) Guru membimbing siswa dalam melakukan kegiatan pengamatan di lingkungan sekitar.
- 4) Setiap kelompok mampu untuk dikerjakan tugas dari Guru berbentuk LKPD di dalam e–modul ajar yang sudah di rancang oleh Guru.
- 5) Guru akan bantu siswa apabila siswa mengalami kesusahan.
- 6) Setiap kelompok akan berdiskusi terkait hasil dari pengamatan yang dapat digunakan untuk presentasi.
- 7) Guru Biologi sudah menyiapkan media kuis untuk dikerjakan oleh siswa secara individu.
- 8) Siswa dapat mengerjakan kegiatan evaluasi di akhir pembelajaran yang dapat mengetahui tingkatan tercapainya keberhasilan.

e. Ciri-Ciri Metode JAS

Metode JAS memiliki beberapa ciri-ciri yang menurut (Apriana, 2020), sebagai berikut:

- 1) Kegiatan metode pembelajaran JAS selalu berkaitan dengan alam yang berada di sekitar sekolah.
- 2) Metode pembelajaran JAS selalu ada kegiatan prediksi (peramalan), pengamatan, dan penjelasan.
- 3) Kegiatan yang menyenangkan bisa dilakukan dengan metode pembelajaran JAS agar diminati untuk belajar yang lebih serius.

2. Model PBL (*Problem Based Learning*)

a. Pengertian Model PBL

Model PBL adalah suatu model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk belajar dan bekerja sama secara mandiri/berkelompok. Kegiatan dengan model PBL dapat dilakukan dengan berbasis alam sebagai sumber pembelajaran yang relevan (Hotimah, 2020). Sumber pembelajaran dari alam siswa dapat memecahkan masalah dengan cara menggunakan konseptual atau masalah yang terbuka dalam pembelajaran. Pemecahan masalah yang dihadapi oleh siswa dapat dibantu oleh Guru sebagai

fasilitator kepada siswa dalam proses pembelajaran (Mustika & Fauzi, 2022). Peran Guru memiliki dampak positif bagi siswa terhadap keterampilan sosial di lingkungan sekitar sekolah.

Keterampilan sosial bisa dilakukan dengan cara berfikir kritis dan kreatif untuk proses kegiatan pembelajaran (Masliah & Nirmala, 2023). Pembelajaran berfikir kritis dan kreatif dapat menciptakan sebuah pengalaman untuk proses kegiatan pembelajaran secara langsung di lingkungan sekitar sekolah. Pengembangan dalam kemampuan berfikir kritis dan kreatif juga dapat meningkatkan sebuah solusi untuk memecahkan masalah yang ada. Pemecahan masalah yang dihadapi oleh siswa dapat melalui kasus pembelajaran secara insidental. Kegiatan dalam kasus insidental dengan cara melakukan penelusuran di lingkungan sekitar sekolah sesuai dengan kenyataan (Guslinda *et al.*, 2023).

Kasus yang dihadapi oleh siswa secara insidental bisa dilakukan dalam kegiatan JAS dengan model PBL. Kasus pembelajaran secara penelusuran sangat efektif dan efisien untuk proses pembelajaran secara langsung dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Proses pembelajaran dengan model PBL menjadikan paling strategis untuk meningkatkan hasil belajar siswa tanpa membuat siswa bosan dan lebih aktif. Peningkatan hasil belajar dari model PBL menjadikan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam model pembelajaran berbasis masalah (Asryad & Fahira, 2021).

b. Manfaat Model PBL

Manfaat model PBL menurut (Nainggolan & Mutiah, 2020) sebagai berikut:

- 1) Siswa akan menjadi lebih mudah untuk mengingat dan mengerti terkait materi pembelajaran.
- 2) Meningkatkan dan lebih fokus pada kemampuan yang relevan.
- 3) Siswa memiliki cara untuk berfikir kritis dalam kegiatan pembelajaran.
- 4) Siswa dalam berkerja kelompok harus mempunyai jiwa kepemimpinan dan keterampilan sosial.
- 5) Siswa memiliki motivasi yang lebih aktif untuk proses kegiatan pembelajaran.

c. Ciri Khusus Model PBL

Model PBL memiliki beberapa ciri khusus yang dapat digunakan dalam kegiatan proses pembelajaran menurut (Barow dalam Yani, 2020) sebagai berikut:

- 1) Model PBL termasuk model pembelajaran yang terpusat pada siswa.
- 2) Siswa dalam proses pembelajaran akan terjadi secara berkelompok kecil.
- 3) Guru berperan sebagai fasilitator.
- 4) Masalah merupakan fokus dan stimulus dalam pembelajaran.
- 5) Permasalahan merupakan jalan untuk membangun kemampuan dalam pemecahan masalah secara klinis.
- 6) Informasi baru diperoleh melalui pembelajaran yang mengarahkan diri.

d. Karakteristik Model PBL

Karakteristik model PBL yang dikemukakan oleh (Suhendar & Ekaryanti, 2018) sebagai berikut:

- 1) Permasalahan dapat dikemukakan pada awal pembelajaran.
- 2) Permasalahan yang digunakan secara umum berbentuk nyata dengan sajian secara mengembang (*ill structured*).
- 3) Permasalahan yang dikemukakan umumnya menuntut perspektif majemuk (*multi perspective*).
- 4) Permasalahan yang dikemukakan dalam kegiatan proses pembelajaran tertantang untuk

mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru.

- 5) Mengutamakan pembelajaran belajar mandiri.
- 6) Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, dan tidak dari satu sumber saja.
- 7) Pembelajaran kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif.

e. Sintaks Pembelajaran Model PBL

Arends (2012) menyatakan bahwa sintaks pembelajaran model PBL memiliki 5 macam yaitu:

- 1) Orientasi siswa pada masalahnya.
- 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar.
- 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok.
- 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.
- 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses masalah.

f. Kelebihan dan Kelemahan Model PBL

Kelebihan Model PBL

Kelebihan model PBL menurut (Oktaviani, 2023) sebagai berikut:

- 1) Siswa mampu untuk melakukan proses kegiatan pembelajaran dengan menemukan masalah yang sesuai informasi dari Guru.

- 2) Siswa secara mandiri dan kreatif untuk mencari permasalahan yang ada di lingkungan sekitar sekolah.
- 3) Siswa dapat melakukan aktivitas ilmiah melalui kerja kelompok.
- 4) Siswa memiliki kemajuan dalam berkomunikasi untuk melakukan kegiatan diskusi secara berkelompok.
- 5) Siswa dapat dilakukan kegiatan bekerja sama satu tim dengan penggunaan dari sumber pengetahuan dari alam.

Kelemahan Model PBL

Kelemahan model PBL menurut (Rofiqoh, 2022) sebagai berikut:

- 1) Siswa dalam kegiatan proses pembelajaran kurang percaya diri sehingga dapat menimbulkan kesulitan untuk mencoba lagi.
- 2) Proses kegiatan pembelajaran dengan model PBL membutuhkan jam pembelajaran dengan waktu agak lama.
- 3) Tidak semua permasalahan bisa dihadapi karena terdapat sesuatu perbedaan dalam kemampuan dari masing-masing siswa.

3. E-modul Ajar

a. Pengertian E-Modul Ajar

Media pembelajaran di era sekarang memiliki pengembangan terhadap media pembelajaran semakin canggih. Pengembangan media pembelajaran dari hasil pra-riset menunjukkan bahwa kebutuhan siswa membutuhkan bahan ajar yang berbentuk *website* atau aplikasi. Bahan ajar tersebut dapat dibuat dari bantuan media aplikasi *e-flipbook*. Aplikasi *e-flipbook* dapat mengubah bahan ajar berbentuk pdf kemudian dapat dikonversikan menjadi media online (Setiadi *et al.*, 2021). Hasil dari pengubahan bahan ajar tersebut akan menjadi sebuah produk yang sering disebut e-modul ajar.

E-modul ajar adalah bahan ajar berbentuk buku elektronik yang memiliki ciri khas bisa dapat dibolak-balik (Ardiansyah & Ridwan, 2023). E-modul ajar memiliki fungsi untuk membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran secara praktis dan lebih singkat. Kegiatan pembelajaran yang ada di dalam e-modul ini bisa diakses dimanapun dan kapanpun (Wati *et al.*, 2023). Kegiatan pembelajaran di dalam e-modul ajar praktis dapat mempermudah siswa untuk belajar secara mandiri dalam penemuan

permasalahan yang ada.

Permasalahan bisa dilakukan oleh siswa dengan cara kegiatan penelitian yang dapat didukung dengan proses pembelajaran berbasis JAS dengan model PBL. Permasalahan dalam kegiatan proses pembelajaran tersebut bisa melatih siswa lebih efektif, mandiri, bernalar kritis dan kreatif sesuai kemampuan siswa (Salasabila & Nawawi, 2023). Permasalahan dalam proses pembelajaran secara praktis dapat dikupas dengan penambahan suatu menu yang ada di dalam e-modul (*Elektronic Modul*). Tampilan menu di dalam e-modul ajar praktis terdapat identitas modul, CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, moda pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, sarana & prasarana, asesmen, pertanyaan pemantik, materi (keanekaragaman hayati & perubahan lingkungan), sintak kegiatan pembelajaran yang mengandung indikator kegiatan pembelajaran tentang berbasis JAS, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), lembar asesmen, lembar refleksi diri, pengayaan & remedial, kunci jawaban kuis, dan kuis yang bisa digunakan untuk mengukur daya pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Tampilan menu-menu tersebut dapat tersusun rapi dan sistematis sebagai sarana tercapainya tujuan proses pembelajaran yang telah diterapkan (Erdi & Padwa, 2021). Tampilan menu tersebut bisa dibuat dari bantuan aplikasi flip pdf profesional. Aplikasi flip pdf profesional bisa membuat dan mengedit e-modul ajar dengan penambahan beberapa dukungan berupa animasi, video, gambar, lagu, dan dilengkapi oleh kuis. Tahap selanjutnya setelah mengedit e-modul ajar bisa disimpan berbagai cara *HTML*, *EXE*, *ZIP*, dan *APP*. Cara untuk penyimpanan aman terhadap file e-modul ajar tidak akan hilang bisa di simpan dalam penyimpanan internal ddengan tambahan *flasdisk*, *USB*, dan *memori card* (CD) (Pangaribuan, 2023).

b. Manfaat E-Modul Ajar

Manfaat e-modul ajar menurut (Wulandari *et al.*, 2021) sebagai berikut:

- 1) E-modul ajar dapat melatih siswa untuk belajar secara mandiri.
- 2) E-modul ajar dapat meningkatkan dalam berfikir kritis siswa.
- 3) E-modul ajar dapat melatih berfikir kritis terhadap siswa dalam belajar.
- 4) E-modul ajar memberikan kesan semangat dalam

siswa belajar.

- 5) E-modul ajar memberikan materi yang praktis untuk siswa belajar.

c. Karakteristik E-Modul Ajar

Karakteristik e-modul ajar menurut (Asrial *et al.*, 2020) sebagai berikut:

- 1) *Self instruction* (siswa mampu untuk belajar secara mandiri).
- 2) *Self contained* (e-modul ajar memuat materi pembelajaran yang dapat dipelajari secara sendiri).
- 3) *Stand alone* (tidak tergantung pada bahan ajar lainnya).
- 4) *Adaptif* (e-modul ajar harus dapat menyesuaikan perkembangan ilmu dan teknologi).
- 5) *User friendly* (e-modul ajar dirancang untuk praktis saat digunakan dalam belajar).

d. Unsur-Unsur E-Modul Ajar

- 1) Penambahan untuk minat belajar siswa.
- 2) Terfokus pada pemberian kesempatan untuk berlatih bagi siswa.
- 3) Diperlukan adanya strategi belajar.
- 4) E-modul ajar terdapat gaya dalam pemberian dapat digunakan dalam kesempatan untuk siswa.

- 5) E-modul ajar sebagai bahan untuk melati siswa belajar.
 - 6) Proses pembelajaran terdapat pola yang fleksibel.
 - 7) E-modul ajar disusun untuk keperluan siswa.
 - 8) E-modul ajar berisi petunjuk penggunaan.
- e. Perbedaan E-Modul Ajar dan Modul Cetak
- Perbedaan e-modul ajar dan modul cetak menurut Hadiana (2022), sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan E-Modul Ajar dan Modul Cetak

Perbandingan	E-Modul Ajar	Modul Cetak
Berdasarkan Format	File., <i>.doc</i> , <i>.exe</i> , <i>.swf</i> , dll	Cetak di kertas
Berdasarkan Tampilan	Perangkat <i>software</i> (Laptop, <i>handphone</i> , dan <i>website</i>)	Kumpulan kertas
Berdasarkan Biaya Produksi	Biaya produksi lebih murah	Biaya berbentuk fisik dkarenakan dapat dibawa dengan membutuhkan ruang untuk meletakkan
Berdasarkan Lama Penggunaan	Tahan lama dan tidak akan lapuk dimakan waktu	Daya tahan kertas terbatas oleh waktu
Berdasarkan Sumber Penggunaan	Menggunakan kuota, dan penyimpanan	Tidak perlu sumber daya khusus dalam penggunaanya
Berdasarkan Penggunaan Audio	Dilengkapi audio dalam e-modul	Tidak dilengkapi audio dalam e-modul

f. Kelebihan dan Kekurangan E-Modul Ajar

Kelebihan dan kekurangan e-modul ajar menurut Hadiana (2022) sebagai berikut:

Kelebihan E-Modul Ajar

- 1) E-modul ajar dapat menumbuhkan motivasi bagi siswa.
- 2) E-modul ajar memiliki evaluasi yang digunakan dalam mengetahui pencapaian dalam belajar.
- 3) E-modul ajar terdapat disusun dalam bahan pembelajaran yang sesuai dengan tingkatan akademi.
- 4) Penyimpanan e-modul ajar lebih tertarik yang berbentuk *website*/aplikasi.
- 5) E-modul ajar lebih praktis dalam materi lebih singkat.
- 6) E-modul ajar memiliki tujuan yang pasti sehingga bisa dicapai oleh siswa.
- 7) E-modul ajar tidak banyak dalam penyimpanan di *handphone*.

Kelemahan E-Modul Ajar

- 1) E-modul berbentuk *website* bisa digunakan akan tetapi terdapat kendala sinyal lemah yang berada di *handphone*.
- 2) Tidak semua siswa memiliki kuota yang dapat

mengakses e-modul.

3) Aplikasi e-modul ajar dapat mengakibatkan penyimpanan di *handphone* siswa menjadi penuh.

4) Siswa akan mengalami kendala dalam pengerjaan soal secara berkelompok.

4. Aplikasi Flip Pdf Profesional

a. Pengertian Aplikasi Flip PDF Profesional

Teknologi dunia pendidikan tiap tahun semakin meningkat dalam aspek kepentingan percepatan pembelajaran (Sukron, 2022). Percepatan pembelajaran dapat diraih dengan perkembangan media pembelajaran di era digital yang canggih (Sutirna, 2018). Media pembelajaran dapat dikembangkan oleh Guru dengan suatu bantuan aplikasi. Bantuan dari suatu aplikasi dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran secara *online* berbentuk *e-flipbook*.

Media pembelajaran *e-flipbook* dapat dibuat menjadi bahan ajar seperti buku digital. Bahan ajar dalam media *e-flipbook* terbuat dari bantuan aplikasi flip pdf profesional. Aplikasi flip pdf profesional ini dapat diakses berbagai jenis dengan cara *HTML*, *EXE*, *ZIP*, dan *APP*. Aplikasi flip pdf profesional ini dapat diakses menggunakan aplikasi secara *online* atau

offline tergantung penggunaan (Seruni *et al.*, 2019).

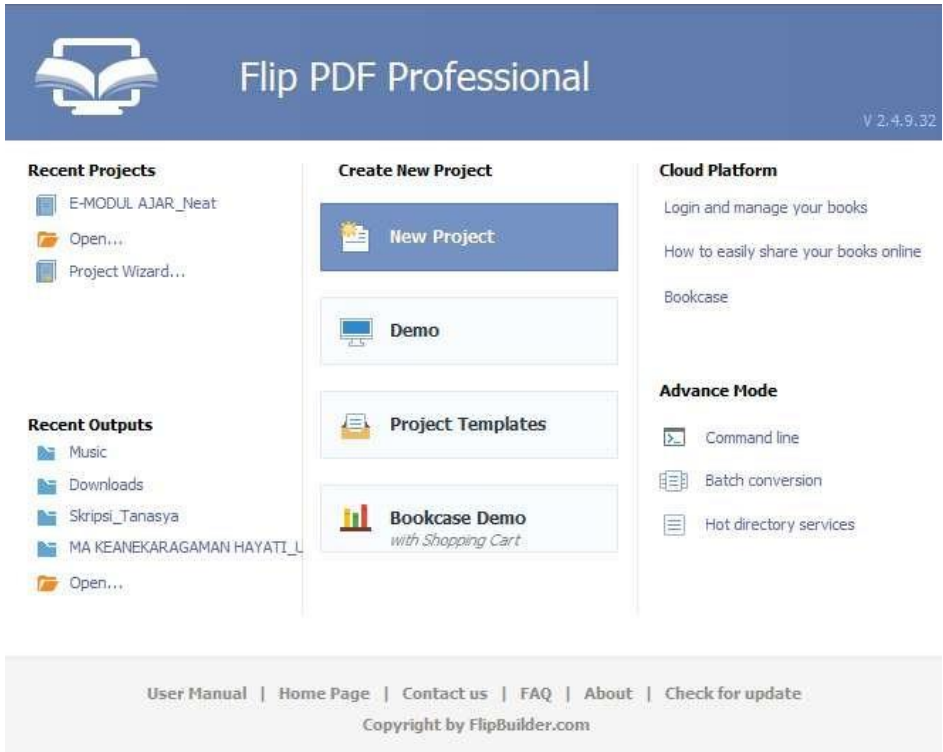
Aplikasi flip pdf profesional ini memiliki kegunaan untuk konversi, mengedit, dan mengubah dari file pdf ke halaman yang sudah di publikasikan kedalam buku digital (*flipping digital*) (Irva, 2022). Aplikasi flip pdf profesional mendukung dalam pengembangan bahan ajar berbasis *website* atau aplikasi. Pengembangan bahan ajar dari aplikasi flip pdf profesional secara elektronik memiliki hasil produk, yaitu e-modul ajar. E-modul ajar dalam rencana penelitian ini memiliki ciri khas seperti halaman buku yang dapat dibolak-balik.

E-modul ajar memiliki fungsi dalam kegunaan dapat dibaca oleh pembaca dimana pun dan kapan pun. E-modul ajar dalam rencana penelitian ini dapat ditambahkan sebuah menu-menu yang menarik untuk siswa. Menu yang ada di dalam e-modul ajar tersebut terdapat tujuan pembelajaran, materi yang singkat, terdapat tugas yang menarik bagi siswa, dan terakhir terdapat KuiHo (Kuis Heboh) yang bisa digunakan untuk mengukur daya pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. E-modul ajar dalam rencana penelitian ini juga memiliki fitur tambahan untuk menarik siswa belajar. Fitur e-modul ajar

dapat dikembangkan oleh peneliti yaitu gambar, teks, suara, video, animasi, *hyperlink*, zoom, pencarian kata, *bookmark*, *thumbnail*, dan bahkan bisa untuk dimasukan berupa video (Sidiq & Najuah, 2020).

- b. Langkah–Langkah Penggunaan Flip PDF Profesional
Langkah–Langkah Penggunaan Flip PDF Profesional menurut (Meliana, 2021) sebagai berikut:

- 1) Penggunaan aplikasi flip pdf profesional pertama kali klik pembuatan proyek baru “*New Project*”, kemudian klik “*Browse*”, selanjutnya pilih salah satu file PDF yang terdapat di laptop, dan terakhir klik “*Import Now*”.



(Gambar 2.1 Bagian “New Project”)



(Gambar 2.2 Bagian *Import PDF*)

- 2) Tampilan awal untuk mengaktifkan e-modul ajar yang bisa dibolak-balik.



(Gambar 2.3 Bagian Tampilan Awal)

3) Cara untuk mengedit *background*

Klik tab “*Design Setting*” kemudian klik “*Neat*” yang akan digunakan untuk pemilihan *temple*, tema, *background*, animasi, *asistent*, dan *plugin*. Selanjutnya dilanjutkan untuk penyelesaian *editing* pada bagian *background*.



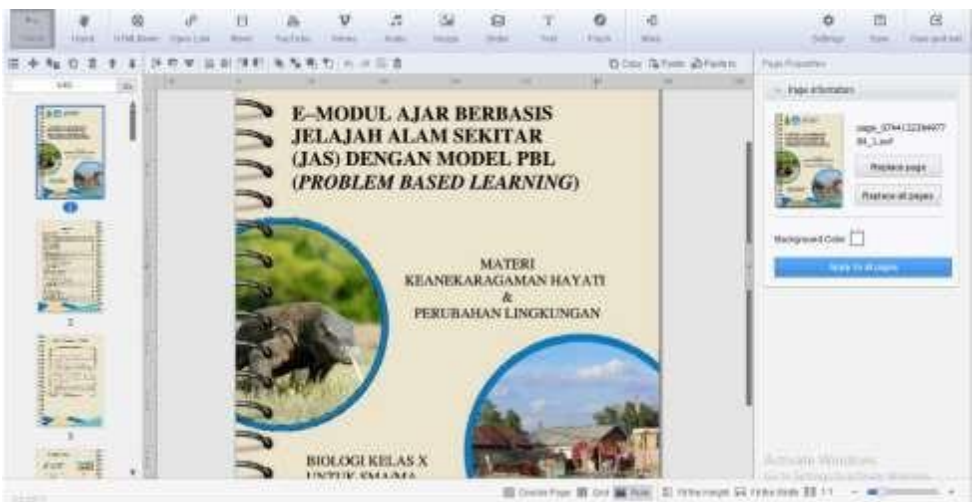
(Gambar 2.4 Bagian Pengeditan *Backgrund*)



(Gambar 2.5 Bagian *Next*)

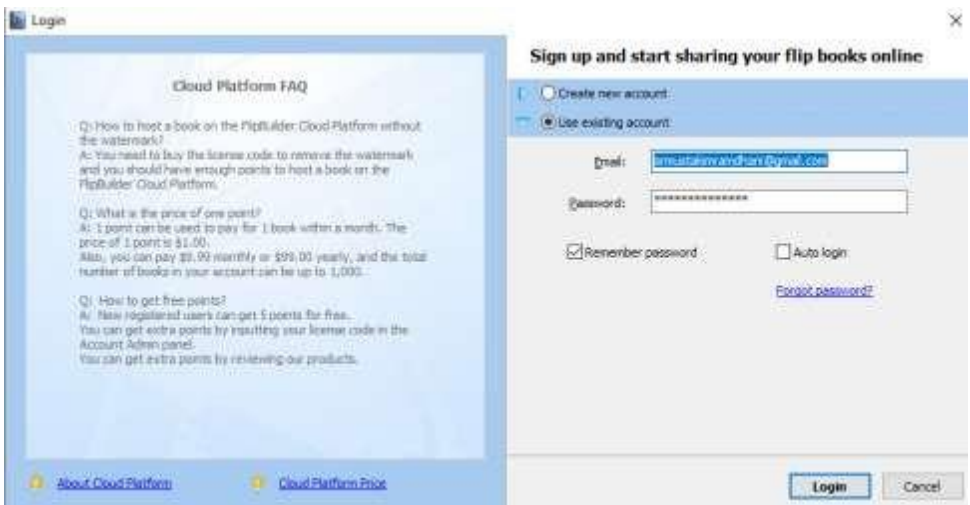
4) Mengedit halaman proyek *flipbook*

Langkah selanjutnya klik “*Edit Pages*” yang terdapat di atas jendela *flip pdf profesional*, kemudian bisa ditambahkan fitur-fitur yang menarik seperti teks, gambar, audio, video, animasi, link, dan *desain more*. Kemudian klik “*Save and exit*” yang berada di pojok kanan atas.

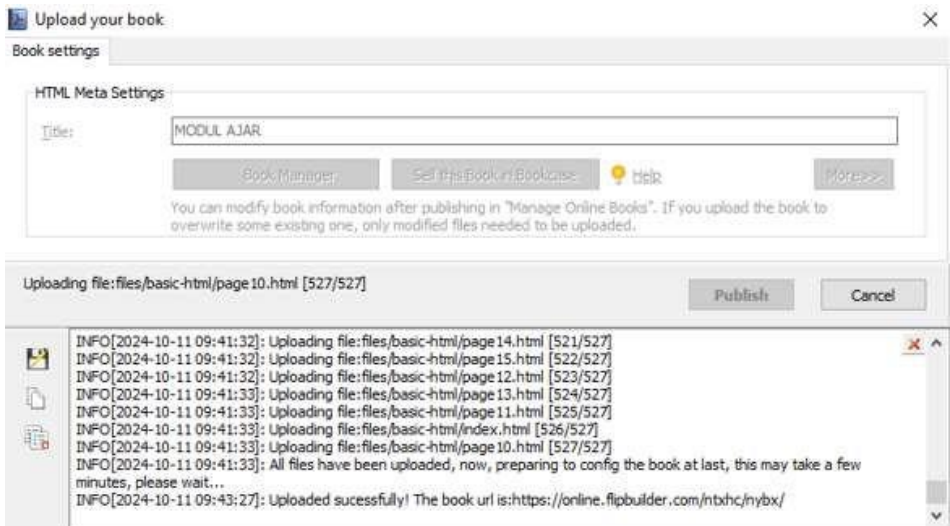


(Gambar 2.6 Gambar Bagian Edit Fitur-Fitur)

5) Publikasi *flipbook* dalam berbagai format
Langkah selanjutnya klik “*Upload Online*”
kemudian masuk menggunakan emai pribadi.
Setelah itu klik “Log in” dan terakhir klik
“*Convert*” maka *flipbook* sudah terupload dan
dapat dioperasikan secara *offline* atau *online* di
laptop, *handphone*, atau dikomputer.



(Gambar 2.7 Gambar Bagian Log in E-Modul Ajar)



(Gambar 2.8 Gambar Setelah Upload E-Modul Ajar)

c. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Aplikasi Flip PDF Profesional

1) Kelebihan Penggunaan Aplikasi Flip PDF Profesional

- a) Aplikasi ini terdapat fitur multimedia yang dapat diarsipkan gambar, audio, video, animasi, *link*, dan membuat tombol serta kuis.
- b) Cara pengerjaan pada flip pdf profesional tidak sulit dipahami karena tampilan dari menu, tab, dan fitur yang teratur serta menggunakan nama dan bentuk yang sesuai dengan fungsinya.

- c) Aplikasi flip pdf profesional bisa untuk diupload secara *online*.
- d) Aplikasi flip pdf profesional mudah digunakan bagi pemula yang tidak mengetahui bahasa dalam pemrograman *HTML*.
- e) Aplikasi flip pdf profesional berupa suatu aplikasi dalam penggunaan dengan *hyperlink* yang bisa diakses pada bagian menu *drag* dalam buku digital (Sriwahyuni *et al.*, 2019).

2) Kekurangan Penggunaan Aplikasi Flip PDF Profesional

- a) File proyek apabila dalam perubahan akan mengalami pengulangan proyek kembali semula.
- b) Aplikasi flip pdf profesional bersifat online yang dapat diakses menggunakan data internet/*wifi*.
- c) Aplikasi flip pdf profesional dapat mengakibatkan kelebihan dalam penyimpanan di dalam *handphone* atau laptop (Sriwahyuni *et al.*, 2019).
- d) Aplikasi ini memerlukan perencanaan matang dan waktu lama dalam modifikasi media serta terdapat perbedaan antara *prabayar* dan *gratis* (Ramadani, 2023).

5. Materi Keanekaragaman Hayati

Materi keanekaragaman hayati (*Biodiversity*) adalah variasi organisme yang tergolong dalam 3 tingkatan yaitu gen, jenis, dan ekosistem (Adinugraha & Ratnapuri, 2020). Materi ini termasuk kedalam materi utama pada saat pembelajaran biologi yang mempelajari tentang hewan dan tumbuhan. Materi keanekaragaman hayati pada kelas X terdapat 4 macam yaitu pengertian keanekaragaman hayati, persebaran keanekaragaman hayati di Indonesia, konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia, dan manfaat keanekaragaman hayati di Indonesia. Berikut ini merupakan penjelasan terkait 4 macam materi tersebut, sebagai berikut:

A. Pengertian Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati memiliki nama lain yaitu Biodiversitas (*Biordiversity*) (Situmorang, 2020). Keanekaragaman hayati dapat ditunjukkan adanya variasi bentuk, penampilan, ukuran, serta ciri-ciri yang lainnya. Keanekaragaman dapat disebabkan oleh faktor genetik dan faktor ekosistem. Faktor genetik merupakan sifat bawaan (gen) yang diwariskan dari induk untuk menghasilkan keturunan beragam jenisnya. Faktor ekosistem adalah hubungan atau interaksi timbal balik antara

mahluk hidup yang satu dengan makhluk hidup lainnya dan juga antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Artanti, 2020).

Keanekaragaman hayati dapat dilihat pada berbagai tingkatan mulai dari keanekaragaman tingkat genetik (gen), tingkat spesies (jenis), dan tingkat ekosistem. Berikut ini terdapat penjelasan mengenai 3 tingkatan keanekaragaman, sebagai berikut:

1. Keanekaragaman tingkat genetik (gen)

Keanekaragaman tingkat gen adalah keanekaragaman individu dalam satu jenis atau spesies makhluk hidup. Keanekaragaman tingkat gen memiliki beberapa contoh diantaranya variasi warna bunga asoka dan variasi mangga. Bunga asoka memiliki perbedaan yang mencolok pada bagian bunga dengan tipe bunga majemuk tak terbatas. Tipe bunga majemuk tak terbatas memiliki bentuk bunga yang menyerupai jarum panjang bergerombol. Tipe bunga majemuk pada bunga asoka memiliki perbedaan pada variasi warnanya walaupun dalam satu spesies yang sama (Adnan, 2021). Variasi warna pada bunga asoka yaitu bunga asoka merah, bunga asoka

kuning, bunga asoka putih, bunga asoka pink, dan bunga asoka *orange*. Buah mangga tersebut disebabkan oleh variasi gen dengan bentuk, warna, dan rasa yang berbeda walaupun sama dalam satu spesies *Mangifera indica*. Perbedaan variasi gen pada buah mangga dalam satu spesies yang sama dapat menimbulkan beberapa macam jenis buah mangga yaitu buah mangga gadung, mangga gedong gincu, mangga golek, mangga apel, mangga kelapa, dan mangga madu.

2. Keanekaragaman tingkat spesies (jenis)

Keanekaragaman tingkat spesies (jenis) adalah sebagai individu yang mempunyai persamaan dalam morfologis, anatomis, fisiologis. Keanekaragaman tingkat spesies (jenis) memiliki sebuah kemampuan untuk melakukan perkawinan dengan sesamanya. Perkawinan dengan sesama dapat menghasilkan sebuah keturunan yang subur (*fertile*). Keturunan yang subur (*fertile*) memiliki sebuah produk akhir sempurna dan baik agar bisa digunakan untuk menciptakan generasi baru.

Generasi baru pada keanekaragaman tingkat spesies (jenis) dapat ditunjukkan dengan

persamaan nama latin dalam satu keluarga (famili) yang sama. Keanekaragaman tingkat spesies (jenis) memiliki beberapa contoh diantara lain tingkatan jenis tanaman *Fabaceae* dan tingkatan jenis tanaman *Solanaceae*.

Famili *Fabaceae* merupakan anggota dari bangsa *Fabales* yang memiliki ciri-ciri dengan buah bertipe polong-polongan (Manik *et al.*, 2023). Contoh tanaman dari famili *Fabaceae* yaitu kacang kapri, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan kacang panjang. Tanaman *Solanaceae* memiliki ciri-ciri berupa tanaman dengan tipe buah superior, tanaman herba atau perdu, daun tersebar/berpasangan (tidak berhadapan), tipe daun tunggal atau menyirip, tipe bunga beraturan, memiliki berkelamin dua atau kadang-kadang terdapat berkelamin satu, memiliki kelopak bunga berbilangan lima, memiliki mahkota, dan memiliki satu tangkai putik berbentuk benang (Mariza, 2021). Contoh dari tanaman berfamili *Solanaceae* yaitu tanaman tomat, paprika hijau, paprika merah, cabai, dan takokak/terung pipit (*Solanum*

torvum) (Mardhiyah *et al.*, 2024).

3. Keanekaragaman tingkat ekosistem

Keanekaragaman tingkat ekosistem adalah kesatuan suatu komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme didalam suatu habitat. Habitat dalam keanekaragaman tingkat ekosistem terdiri dari ekosistem perairan (akuatik) dan ekosistem darat.

B. Persebaran keanekaragaman hayati di Indonesia

Penyebab menghilangnya flora dan fauna yang ada di Indonesia dikarenakan faktor manusia (salah satunya pada pengurukan lahan basah), dan faktor alam (penyebab faktor perubahan iklim, pencemaran udara, efek rumah kaca).

C. Konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia

Penyebab hilangnya keanekaragaman hayati di Indonesia

Penyebab menghilangnya keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia dikarenakan faktor manusia dan faktor alam, sebagai berikut penjelasannya:

1. Faktor Manusia

Faktor manusia adalah faktor dari kegiatan manusia yang dapat mengakibatkan hilangnya flora dan fauna dengan kegiatan pengurukan lahan

basah dan pencemaran lingkungan. Pengurukan lahan basah adalah kegiatan pengalihan fungsi dari lahan sawah/rawa untuk dijadikan lahan pemukiman, lahan perumahan, kompleks perdagangan, ruko, dan perindustrian. Pencemaran lingkungan merupakan perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh ulah manusia. Contoh pencemaran lingkungan yaitu kegiatan manusia dengan cara membuang sampah secara sembarangan yang dapat mengakibatkan banjir, tanah longsor, menimbulkan bau tidak sedap, serta menimbulkan penyakit yang dapat diderita oleh manusia.

2. Faktor Alam

Penyebab turunnya flora atau fauna dalam keanekaragaman hayati disebabkan oleh beberapa faktor dari alam yaitu faktor perubahan iklim. Contoh dari faktor alam yaitu flora dan fauna bersaing di alam baik langsung maupun tidak langsung, perubahan iklim global, dan faktor bencana.

Konservasi Flora dan Fauna di Indonesia

Konservasi flora dan fauna agar tidak punah/rusak bisa dilakukan dengan beberapa cara salah satunya

penghijauan (*reboisasi*) dan perkawinan silang, sebagai berikut:

Penghijauan (*reboisasi*)

Penghijauan (*reboisasi*) merupakan kegiatan manusia untuk menanam kembali pada lahan yang gundul akibat penebangan sembarangan.

Perkawinan silang

Perkawinan silang merupakan usaha yang dapat dilakukan oleh manusia dengan cara perkembangbiakan secara silang terhadap flora dan fauna sejenis dengan sifat berbeda dengan menghasilkan keturunan yang baru. Contoh: pomato (perkawinan silang antara kentang sama tomat), dan plumcot (perkawinan silang antara buah plum dan aprikot).

D. Manfaat keanekaragaman hayati

Manfaat keanekaragaman hayati salah satunya pada sumber pangan dan sumber bangunan serta alat-alat rumah tangga. Sumber pangan memiliki manfaat baik bagi kesehatan manusia salah satunya sebagai sumber pangan bagian sayuran yang berasal dari tanaman sayur bayam, kangkung, kubis, sawi, tomat, wortel, buncis, dan jagung. Sumber bangunan serta alat-alat rumah tangga bisa digunakan sebagai bahan

pembuatan meja sekolah, kursi sekolah, rumah, dan lain-lain.

Berdasarkan uraian materi di atas sudah tercantum di dalam Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2022). Keputusan peraturan tersebut berisi tentang Capaian Pembelajaran (CP) terutama pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Capaian Pembelajaran (CP) terutama pada tingkatan sekolah tersebut memiliki beberapa materi salah satunya pada mata pelajaran Biologi. Mata pelajaran Biologi yang mengandung Capaian Pembelajaran (CP) salah satunya pada materi keanekaragaman hayati dan peranannya (Lampiran 31).

6. Materi Perubahan Lingkungan

Materi Biologi yang sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang

Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2022). Keputusan peraturan tersebut berisi tentang Capaian Pembelajaran (CP) terutama pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan salah satu pada mata pelajaran Biologi. Mata pelajaran Biologi yang ada di Capaian Pembelajaran (CP) pada fase E salah satunya terdapat materi perubahan lingkungan (Lampiran 32). Materi perubahan lingkungan yang bisa dilakukan kegiatan observasi yaitu pencemaran lingkungan, limbah, dan cara pengelolaan limbah. Berikut ini merupakan penjelasan terkait pencemaran lingkungan, limbah, dan cara pengelolaan limbah.

Pencemaran Lingkungan

A. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya zat pencemar (polutan) kedalam lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia maupun proses alami secara berlebihan (Hidayat *et al.*, 2022). Pencemaran lingkungan secara berlebihan akan menimbulkan sebuah dampak negatif bagi manusia dan lingkungan.

Pencemaran lingkungan yang terjadi secara berlebihan akan menimbulkan beberapa macam sifat bahan pencemar. Sifat bahan pencemar dibedakan menjadi 3 yaitu pencemaran fisik, pencemaran kimia, dan pencemaran biologis (Sutowijoyo, 2020). Berikut ini merupakan penjelasan terkait 3 bahan pencemar tersebut, sebagai berikut:

1. Pencemaran Fisik

Pencemaran fisik merupakan pencemaran yang disebabkan oleh zat cair, padat, dan gas. Pencemaran fisik bisa yang berada di lingkungan sekitar sekolah memiliki 2 macam yaitu zat padat (contoh: tumpukan kaleng, botol, besi, dan lain-lain), dan zat gas (contoh: asap kendaraan bermotor, dan asap rokok).

2. Pencemaran Kimia

Pencemaran kimiawi adalah pencemaran yang disebabkan oleh zat atau bahan kimia. Contoh salah satu dari pencemaran kimiawi berupa detergen dan zat radioaktif.

3. Pencemaran Biologis

Pencemaran biologis adalah pencemaran yang disebabkan oleh berbagai macam-macam

mikroorganisme. Pencemaran yang diakibatkan oleh mikroorganisme dapat menyebabkan berbagai macam-macam penyakit. Contoh dari pencemaran biologis yang lain berupa jamur, tungau, dan berbagai macam penyakit.

B. Macam-Macam Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan dibedakan menjadi 4 macam yaitu pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran suara, dan pencemaran tanah.

Berikut ini merupakan penjelasan terkait 4 macam pencemaran tersebut, sebagai berikut:

1. Pencemaran air

Pencemaran air merupakan masuknya zat lain ke dalam air yang dapat menyebabkan kualitas air menurun ke tingkat tertentu sehingga tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran air bisa ditemukan dalam berbagai macam tempat, misalnya: danau, sungai, lautan, air di dalam tanah, dan aliran air di sawah (Maretha *et al.*, 2020).

2. Pencemaran udara

Pencemaran udara akan terjadi karena masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat

energi, dan atau komponen lain ke udara oleh kegiatan manusia atau proses alam. Pencemaran udara dari kegiatan tersebut dapat menurunkan kualitas udara sampai ke tingkat tertentu dan menyebabkan udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Maretha *et al.*, 2020). Contoh dari salah satu pencemaran udara yaitu asap transportasi yang disebabkan oleh kendaraan bermotor di lingkungan SMA N 2 Kendal.

3. Pencemaran suara

Pencemaran suara adalah pencemaran yang diakibatkan oleh suara keras atau dentuan sehingga dapat mengganggu dan merusak alat penderangan pada manusia. Pencemaran suara yang berada di lingkungan sekitar sekolah berupa suara sepeda motor, suara mobil, dan suara lonceng bel sekolah.

4. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah merupakan pencemaran yang diakibatkan oleh masuknya zat atau komponen lain ke dalam suatu areal tanah. Pencemaran tanah dibedakan menjadi 2

macam yaitu pencemaran tanah secara langsung dan pencemaran tanah secara tidak langsung.

5. Pencemaran Bahan Radioaktif

Pencemaran bahan radioaktif adalah pencemaran yang disebabkan oleh debu radioaktif yang berasal dari bom nuklir seta reactor-reactornya. Bahan reactornya berupa radasai sinar α , β , δ , dan partikel neutron (hasil dari reaksi fusi & fisi). Pengaruh paparan radioaktif terhadap gen yang dapat menimbulkan terjadinya mutase gen. Mutasi gen terjadi pada sel tubuh atau sel somatis dengan potensi yang dapat menimbulkan kanker/tumor.

Limbah

A. Pengertian Limbah

Limbah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia yang dapat menyebabkan resiko berbahaya bagi manusia maupun alam. Limbah yang dapat menyebabkan resiko berbahaya bagi manusia yaitu ketika limbah itu sendiri memasuki kawasan lingkungan yang dapat

mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan (Rahmadi *et al.*, 2022). Limbah dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang berakibat fatal sehingga diperlukan adanya penanganan dan pengendalian terhadap kasus limbah. Limbah yang berakibat fatal.

B. Jenis-Jenis Limbah

Jenis-jenis limbah dibedakan dengan 2 yaitu limbah berdasarkan jenis senyawa dan limbah berdasarkan wujudnya.

Limbah berdasarkan jenis senyawa

Limbah berdasarkan jenis senyawa dibedakan menjadi 3 yaitu limbah organik, limbah anorganik, dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Berikut ini penjelasannya, sebagai berikut:

1. Limbah organik

Limbah organik adalah limbah yang berasal dari senyawa-senyawa organik yang bersumber dari produk makhluk hidup (tumbuhan dan hewan) yang mudah membusuk atau terurai dalam mikroorganisme. Limbah organik akan

mengalami proses penguraian secara alamiah dengan waktu singkat maupun waktu panjang. Contoh limbah organik yang disebabkan oleh masyarakat sekolah yaitu sisa makanan sayuran, sisa lauk per dagingan, sisa nasi basi, sisa buah-buahan, sisa potongan rumput, dan daun-daun yang berjatuhan, kotoran hewan, dan sisa dapur.

2. Limbah anorganik

Limbah anorganik adalah limbah yang berasal dari sumber daya alam tidak dapat terbaharui dan sulit diuraikan secara alamiah oleh mikroorganisme. Limbah anorganik sama sekali tidak diuraikan akan tetapi sebagian lagi dapat diuraikan dengan waktu yang sangat lama. Contoh limbah anorganik berasal dari plastik, kaleng, kardus, kertas, kaleng, kain perca, botol kaca, logam berat, dan kaca. Limbah anorganik bisa dimanfaatkan untuk membuat kerajinan kayu untuk hiasan dinding, membuat kerajinan sendok untuk tempat lampu, membuat kerajinan dari tutup botol untuk hiasan dinding/jendela kelas, membuat kerajinan dari gelas untuk hiasan jam dinding,

dan membuat kerajinan dari sendok untuk hiasan kaca di kelas.

3. Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3)
Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) adalah limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun karena memiliki sifat-sifat konsentrasi dengan jumlah sedikit atau banyak terkadang secara langsung atau tidak langsung yang dapat mencemarkan, merusak, membahayakan kelangsungan kesehatan hidup terhadap lingkungan manusia dan makhluk lainnya. Contoh limbah berbahaya dan beracun (B3) yang ada di lingkungan sekolahan yaitu limbah cuci piring dan limbah kapur barus.

Limbah berdasarkan wujudnya

Limbah berdasarkan wujudnya dibedakan menjadi 3 macam yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas (Natthew *et al.*, 2022). Berikut ini merupakan penjelasan terkait 3 limbah tersebut, sebagai berikut:

1. Limbah cair

Limbah cair adalah limbah yang berasal dari usaha atau kegiatan yang berwujud cair.

Contoh limbah cair yang berada di lingkungan sekolah yaitu limbah cair proses pembuatan pupuk kompos dengan fermentasi dari sayuran, dan limbah cair dari sabun deterjen sisa cucian.

2. Limbah padat

Limbah padat adalah limbah yang berasal dari sisa hasil kegiatan industri ataupun aktivitas domestik yang berbentuk padat. Limbah padat berasal dari campuran berbagai bahan baik yang tidak berbahaya (sisa makanan) maupun berbahaya (limbah bahan berbahaya dan beracun dari industri). Contoh limbah padat yang berada di lingkungan sekolah yaitu limbah kertas, limbah kayulimbah tanah, limbah semen, limbah baja, dan limbah kaca.

3. Limbah gas

Salah satu contoh dari limbah gas yaitu asap pabrik. Limbah gas merupakan limbah yang bisa ditemukan di udara dengan kandungan bermacam-macam senyawa kimia. Limbah gas yang dibuang keudara mengandung partikel-partikel bahan padat atau cair dengan ukuran

sangat kecil dan ringan sehingga terjadi tersuspensi terhadap gas tersebut.

Cara Pengelolaan Limbah

Cara Pengelolaan limbah harus dilakukan agar bisa mengendalikan terhadap penumpukan limbah yang menumpuk. Pengendalian untuk penumpukan limbah bisa dilakukan dengan prinsip 4R guna memberikan rasa kesadaran dari manusia terhadap kebersihan lingkungan agar lebih baik (Nahriyah & Rachmadiarti, 2023). Cara untuk mengendalikan penumpukan limbah dengan prinsip 4R bisa juga dilakukan dalam lingkungan sekolah. Cara pengelolaan limbah dengan prinsip 4R yaitu cara *Reduce* (mengurangi limbah), cara *Reuse* (pemakaian kembali), cara *Recycle* (mendaur ulang limbah), dan cara *Repair* (melakukan pemeliharaan). Berikut ini merupakan penjelasan terkait cara pengelolaan limbah dengan prinsip 4R, sebagai berikut:

1. Cara *Reduce* (mengurangi limbah)

Cara *reduce* merupakan cara untuk pengelolaan limbah padat dengan mengurangi limbah bungkus yang berbahan dari plastik. Contoh dari cara *reduce* yang berada di

lingkungan sekolah yaitu pemakaian botol tumbler dan kotak bekal/*lunch box*.

2. Cara *Reuse* (pemakaian kembali)

Cara *reuse* adalah cara untuk mendaur ulang limbah padat yang tidak dapat terurai kemudian dapat dimanfaatkan secara berulang kali. Contoh cara *reuse* yaitu memanfaatkan limbah padat berbentuk sepatu yang dimanfaatkan untuk pembuatan pot bunga, pemanfaatan botol kaca bekas yang dapat digunakan lagi untuk menyimpan isi ulang sirup, mendaur ulang kain perca untuk bahan pembuatan baju, dan mendaur ulang plastik sabun cuci baju untuk pembuatan tas.

3. Cara *Recycle* (mendaur ulang limbah)

Cara *recycle* adalah cara untuk mendaur ulang limbah padat menjadi suatu barang baru yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomis. Contoh cara *recycle* untuk memanfaatkan limbah organik yang dapat terurai agar bisa menjadi pupuk organik.

4. Cara *Repair* (melakukan pemeliharaan)

Cara *Repair* adalah cara untuk pemeliharaan atau perawatan agar tidak menambah produksi

limbah. Contoh cara *Repair* yaitu membuang sampah tidak sembarangan dan memperbaiki knalpot motor dengan benar agar tidak membuat kebisingan.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Pada penelitian dengan meneliti pengembangan menggunakan beberapa kajian yang relevan sebagai berikut:

1. Rohmaniyah, Shil Viina (2023) dalam penelitiannya yang memiliki judul Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Virus menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tersebut layak dengan presentase 77,104% dan efektif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini memiliki kesamaan yaitu pengembangan e-modul dan berbasis PBL (*Problem Based Learning*). Perbedaan penelitian kajian dengan peneliti yaitu penelitian kajian menggunakan PBL (*Problem Based Learning*) bermuatan pendidikan karakter, sedangkan peneliti menggunakan Jelajah Alam Sekitar (JAS). Perbedaan lainnya berupa penelitian kajian relevan menggunakan materi virus, sedangkan

peneliti menggunakan materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan.

2. Azzahra, Fathian Ulya (2023) dalam penelitiannya yang memiliki judul Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbasis Anyslip Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Negeri 1 Maros menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tersebut sangat valid dengan presentase 0,86 dan diperoleh hasil 72 responden siswa dengan presentase 66,14 yang berada pada kategori sangat praktis. Persamaan dari penelitian kajian relevan ini dengan penemuan peneliti memiliki persamaan yaitu penelitian berupa tentang pengembangan dengan model ADDIE, pengembangan e-modul dengan menggunakan pengembangan *Research and Development* (R&D) dan materi keanekaragaman hayati. Perbedaan penelitian kajian yang relevan ini dengan peneliti berupa peneliti menggunakan aplikasi flip pdf profesional, sedangkan penelitian relevan ini menggunakan aplikasi anysliip.
3. Wiyandika, Luthfia Amanda (2021) dalam penelitiannya yang memiliki judul Desain dan Uji Coba E-modul Berbasis Pendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit Untuk Mendukung Literasi Sains Siswa menunjukkan bahwa

media pembelajaran yang dikembangkan tersebut mendapat nilai 79% yang sudah di validasi ahli media dengan kategori valid, nilai validasi dari ahli materi mendapat nilai 89,115 dengan kategori sangat valid, nilai validasi Guru kimia memperoleh nilai 92,5% dengan kriteria sangat praktis, dan nilai dari responden siswa memperoleh nilai 88,5% dengan kriteria sangat praktis. Persamaan dari penelitian kajian relevan ini dengan penemuan peneliti memiliki persamaan yaitu mengembangkan berupa e-modul, berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS), dan jenis pengembangan berupa *Research and Development* (R&D). Perbedaan penelitian kajian relevan ini dengan peneliti yaitu penelitian kajian relevan ini berupa materi larutan elektronik dan non elektronik untuk mendukung literasi sains siswa, sedangkan peneliti menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan.

4. Indriana, Lastri (2020) dalam penelitiannya yang memiliki judul Pengembangan E-Book 3D Berbasis Aplikasi 3D Pageflip Materi Sistem Gerak Terintegrasi Keislaman Kelas XI MA Darul Ulum Palangka Raya menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tersebut dengan nilai validator ahli

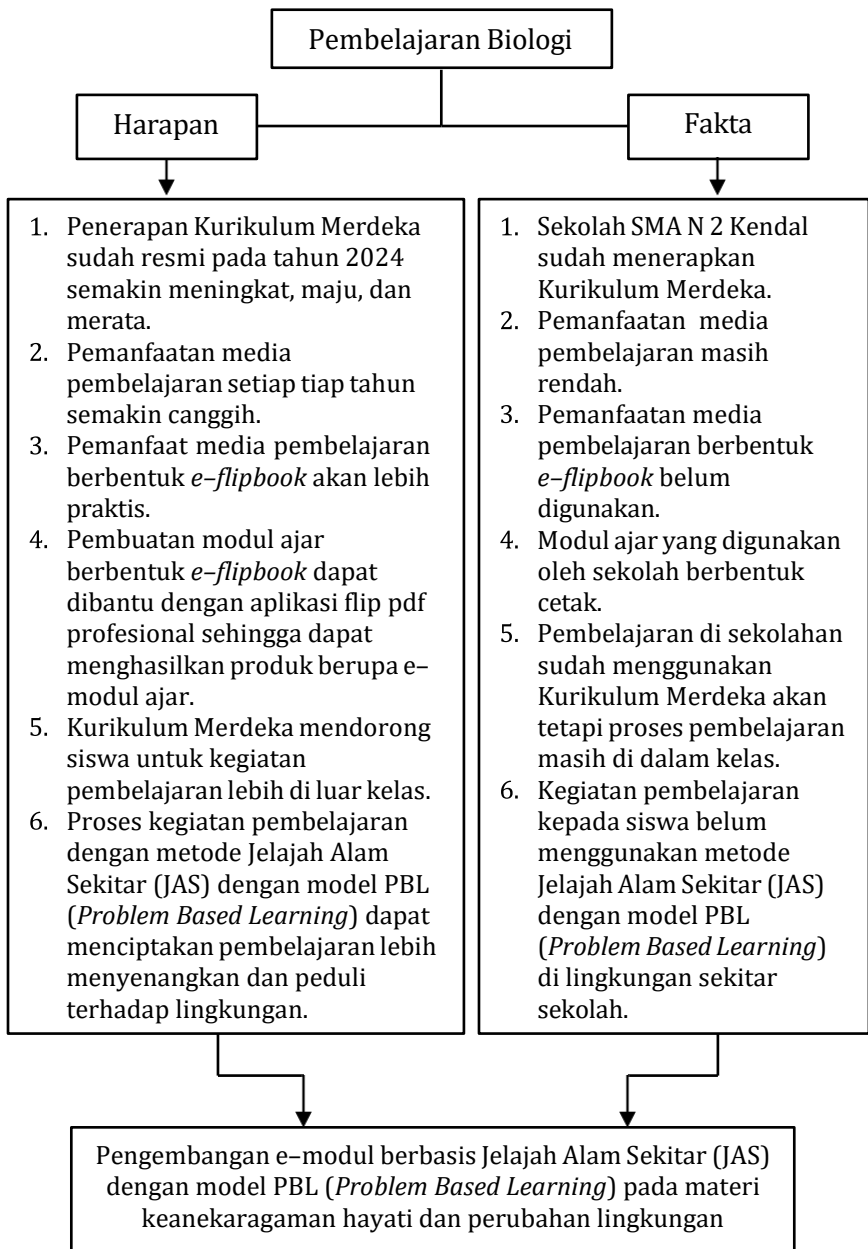
materi I dan II menunjukkan rata-rata persentase 80%, validator ahli media menunjukkan rata-rata presentase 76,6%, validator ahli integritas keislaman menunjukkan rata-rata presentase 92,5% dengan kategori valid, siswa merespon dengan presentase 88% dan nilai kepraktisan diperoleh rata-rata presentase 76% dengan kategori berhasil. Persamaan dari penelitian kajian relevan ini dengan peneliti memiliki persamaan yaitu jenis pengembangan *Research and Development* (R&D), dan materi keanekaragaman hayati. Perbedaan penelitian kajian relevan ini dengan peneliti yaitu penelitian kajian relevan ini menggunakan pengembangan *e-book* berbasis aplikasi 3D page flip, sedangkan peneliti menggunakan pengembangan e-modul dengan aplikasi flip pdf profesional.

5. Cahyani, Fitri (2020) dalam penelitiannya yang memiliki judul Pengaruh Model *Problem Based Learning* Dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi menunjukkan bahwa penelitian tersebut dikategorikan berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa. Persamaan dari penelitian kajian relevan ini dengan peneliti yaitu memiliki persamaan berupa menggunakan teknik Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL

(*Problem Based Learning*). Perbedaan penelitian dari kajian relevan ini dengan peneliti yaitu penelitian kajian relevan ini menggunakan materi sistem ekskresi, sedangkan peneliti menggunakan materi keanekaragaman hayati, dan perubahan lingkungan. Perbedaan yang lain penelitian kajian relevan ini dengan peneliti yaitu penelitian kajian relevan ini menggunakan pendekatan campuran (kuantitatif dan kualitatif), sedangkan peneliti ini menggunakan pengembangan R&D.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan produk akhir dari sebuah produk berupa e-modul ajar yang berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Berikut ini merupakan kerangka berfikir dalam penelitian yang dapat disajikan pada gambar 2.9.



(Gambar 2.9 Skema Pola Kerangka Berpikir)

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian produk yang akan dikembangkan dalam penelitian pengembangan modul yang dilakukan ini, meliputi:

1. Bagaimana pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) sebagai sumber bahan ajar Biologi SMA?
2. Bagaimana hasil kelayakan berdasarkan validasi ahli modul, ahli media, ahli materi, dan ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar) untuk pengembangan e-modul ajar sebagai sumber bahan ajar Biologi SMA?
3. Bagaimana hasil kelayakan berdasarkan validasi Guru Biologi dalam pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) sebagai sumber bahan ajar Biologi SMA?
4. Bagaimana hasil kelayakan berdasarkan siswa dalam pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) sebagai sumber bahan ajar Biologi SMA?

BAB III

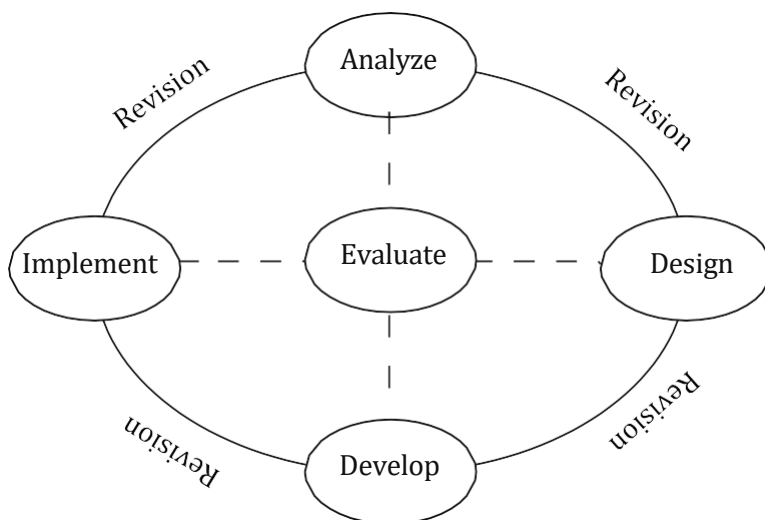
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini akan dikembangkan sesuai dengan pengembangan *Research and Development* (R&D). Pengembangan *Research and Development* (R&D) akan dikembangkan menjadi sebuah produk akhir yaitu e-modul, media pembelajaran, model pembelajaran, dan perangkat pembelajaran. Penelitian dalam pengembangan *Research and Development* (R&D) akan dikembangkan oleh peneliti dengan terciptanya produk akhir sebuah e-modul ajar. Produk e-modul ajar dalam rancangan pengembangan oleh peneliti berdasarkan alur model ADDIE. Alur model ADDIE dapat diuji kelayakannya berdasarkan produk bersifat valid dengan hasil dari penyempurnaan produk sebelumnya (Dwiranata *et al.*, 2019).

Hasil dari penyempurnaan produk sebelumnya dapat direncanakan dalam pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*). Pengembangan e-modul ajar tersebut dalam alur model ADDIE dapat

dikembangkan sesuai penelitian Branch (2009). Penelitian Branch dalam alur model ADDIE terdapat 5 tahapan yaitu Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Alur model ADDIE menurut Branch dapat digunakan untuk proses kegiatan pembelajaran secara langsung berdasarkan pengetahuan permasalahan secara sistematis di lingkungan sekitar sekolah. Permasalahan secara sistematis di lingkungan dapat sesuai dengan pola skema prosedur pengembangan model ADDIE. Skema prosedur pengembangan dengan model ADDIE yang dapat disajikan pada gambar 3.1.



(Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian Model ADDIE(Branch, 2009))

B. Prosedur Pengembangan

1. Analisis (*Analyze*)

Tahapan analisis adalah tahapan untuk mengidentifikasi permasalahan yang sesuai fakta di lingkungan (Branch, 2009). Tahapan analisis dalam penelitian pra-riset dapat mengetahui hasil dari permasalahan yang sesuai fakta di lingkungan dengan cara kegiatan observasi. Hasil dari penelitian pra-riset dapat dianalisis berdasarkan permasalahan yang nyata di lingkungan sekitar sekolah. Hasil dari penelitian pra-riset dapat di analisis melalui 4 tahapan berdasarkan analisis permasalahan Guru Biologi, analisis kebutuhan siswa, analisis solusi permasalahan, dan evaluasi. Tahapan analisis ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Analisis Permasalahan Guru Biologi

Tahapan analisis dalam penelitian pra-riset ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah terhadap kebutuhan Guru Biologi dan siswa di lingkungan sekitar sekolah. Penelitian pra-riset dalam tahapan analisis ini terlebih dahulu harus memiliki surat izin secara resmi untuk dapat dilakukan kegiatan wawancara kepada

Guru Biologi dan siswa. Kegiatan sebelum wawancara peneliti harus memiliki data mentah untuk dilakukan kegiatan wawancara kepada Guru Biologi dan siswa yang berisi tentang 1) identifikasi profil Guru Biologi; 2) identifikasi profil siswa kelas X; 3) kebutuhan dari Guru Biologi; 4) kebutuhan dari siswa; 5) materi yang digunakan kelas X; 6) proses kegiatan pembelajaran; 7) taman sekolah; 8) media pembelajaran; 9) Kurikulum di sekolah; dan 10) bahan ajar. Data tersebut diambil dalam penelitian pra-riset pada tanggal 10 April-05 Mei 2023 secara langsung di SMA N 2 Kendal. Data mentah dari penelitian pra-riset tersebut diambil menggunakan angket (*quesioner*). Penelitian pra-riset memiliki hasil dari angket (*quesioner*) yang harus sesuai dengan fakta di sekolah.

b. Analisis Kebutuhan Siswa

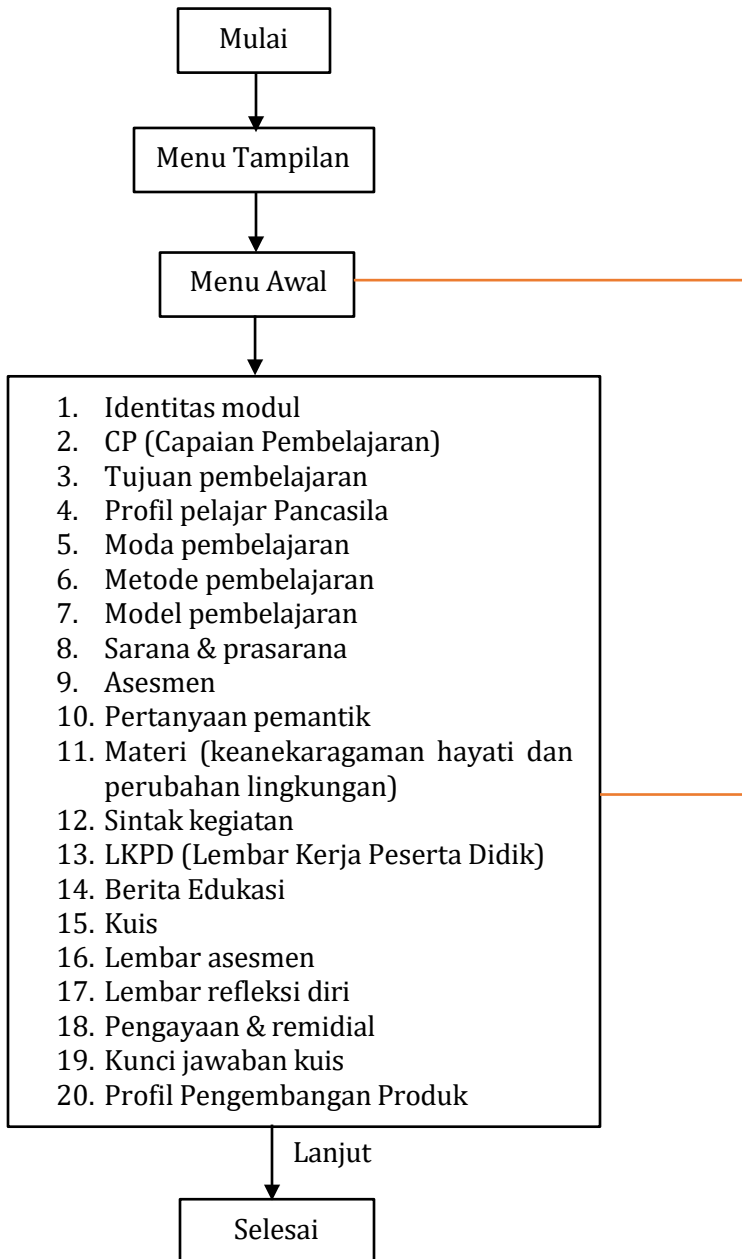
Hasil penelitian pra-riset dari sebuah angket (*quesioner*) yang sesuai dengan fakta, yaitu 1) kegiatan pembelajaran sering berada di dalam kelas daripada di luar kelas; 2) bahan ajar berbentuk cetak; 3) belum terdapat media

berbentuk *e-flipbook*; 4) bahan ajar seperti e-modul belum digunakan; 5) kegiatan pembelajaran berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) belum dilaksanakan; dan 6) Guru Biologi sering menggunakan media pembelajaran (PPT, buku secara cetak, sumber dari internet, dan video *youtube*). Hasil penelitian pra-riset tersebut dapat dikupas dengan pengembangan sebuah bahan ajar berbentuk *e-flipbook*. Bahan ajar berbentuk *e-flipbook* tersebut sering disebut dengan e-modul ajar. E-modul ajar dalam rencana penelitian pra-riset dapat dianalisis terhadap solusi dari permasalahan yang sesuai dengan fakta di lingkungan.

c. Analisis Solusi Permasalahan

Analisis untuk solusi dari permasalahan penelitian pra-riset dapat dianalisis sebagai, berikut 1) berbentuk buku elektronik yang memiliki ciri khas bisa dapat dibolak-balik; 2) e-modul ini bisa diakses dimanapun dan kapanpun; 3) e-modul terdapat tampilan menu yang bisa diakses oleh siswa; 4) e-modul ajar

terdapat fitur yang menarik (gambar, teks, suara, video, animasi, *hyperlink*, *zoom*, pencarian kata, *bookmark*, *thumbnail*)); 5) e-modul berbentuk *e-flipbook* terbuat dari bantuan aplikasi flip pdf profesional; dan 6) e-modul berbentuk berbasis *website* atau aplikasi. Analisis solusi permasalahan penelitian pra-riset tersebut dapat dibuat skema berdasarkan tampilan menu e-modul yang dapat disajikan pada gambar 3.2.



(Gambar 3.2 Skema Aplikasi Pengembangan (Al Fahri, 2022))

d. Analisis Evaluasi

Tahapan dalam analisis ini dapat dilakukan oleh peneliti dengan cara evaluasi berdasarkan hasil penelitian pra-riset. Hasil penelitian pra-riset dapat dikupas dalam pengembangan sebuah produk e-modul berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Hasil analisis evaluasi terhadap solusi pengembangan produk tersebut dapat di revisi kembali sebelum dilakukan pengembangan di tahapan desain.

2. Desain (*Design*)

Tahapan desain adalah tahapan dalam merancang produk sesuai kebutuhan dengan metode kinerja dalam pembuatan produk baru (Branch, 2009). Produk baru akan dibuat untuk mengatasi permasalahan yang sesuai fakta di lingkungan. Permasalahan yang sesuai dengan fakta di lingkungan bisa dikupas dengan pengembangan sebuah bahan ajar yang berbentuk *e-flipbook*. Bahan ajar dalam penelitian ini tersebut sering disebut dengan e-modul ajar. Pengembangan e-

modul ajar dalam tahapan desain ini memiliki 3 tahapan yaitu penyusunan instrument validasi produk, penyusunan *Draft* e-modul, pemilihan media, dan evaluasi. Tahapan desain memiliki penjelasan, sebagai berikut:

a. Penyusunan Instrumen Validasi Produk

Penyusunan instrumen validasi produk dalam tahapan desain berasal dari sebuah bahan angket (*quesioner*). Bahan angket (*quesioner*) memiliki tujuan untuk bahan penilaian yang beracuan dari instrument validasi dengan bantuan rumus skala *likert*. Bahan angket (*quesioner*) memiliki kisi-kisi instrument validasi sebagai referensi untuk penilaian terhadap kelayakan pengembangan produk seperti e-modul ajar.

b. Penyusunan *Draft* E-Modul

1) Peraturan Capaian Pembelajaran (CP)

Biologi

Pengembangan e-modul ajar sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Biologi melalui aturan dari Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Assesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan,

Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran (Kemendikbudristek, 2022). Peraturan tersebut berisi tentang aturan dalam kegiatan proses pembelajaran berdasarkan salah satu materi Biologi, yaitu materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan (Lampiran 7).

2) Tahapan Desain

Tahapan ini bisa dilakukan dengan berbagai cara agar pengembangan e-modul dapat terselesaikan dengan cara 1) rencana pembuatan e-modul dari dasar melalui *Microsoft Word* berbentuk dokumen; 2) rencana pembuatan *cover* dan edit penampilan gambar bisa digunakan perangkat lunak *canva*; dan 3) rencana pembuatan modul ajar berbentuk *e-flipbook* dengan bantuan aplikasi flip pdf profesional.

c. Pemilihan Media

Pengembangan e-modul ajar dalam rencana penelitian ini berbentuk *e-flipbook* yang dapat dikembangkan dengan bantuan aplikasi flip pdf

profesional. Hasil produk akhir dari aplikasi flip pdf profesional bisa diakses dengan cara *HTML*, *ZIP*, dan *APP*. Hasil dari aplikasi tersebut bisa digunakan sebagai solusi dalam penggunaan pengembangan e-modul ajar.

d. Evaluasi

Tahapan ini dalam prosedur desain peneliti dapat dilakukan evaluasi dengan penambahan gambar, evaluasi terkait bagian-bagian e-modul, evaluasi jumlah angket (*quesioner*) dan pertanyaan pada kisi-kisi lembar validasi, dan evaluasi terkait rumus yang digunakan dalam penilaian angket (*quesioner*). Tahapan evaluasi ini dilakukan agar penelitian pengembangan lebih komperensif dan lebih efektif. Tahapan selanjutnya setelah evaluasi desain bisa dilakukan tahapan pengembangan untuk penentuan kelayakan e-modul berdasarkan hasil skor validasi.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahapan pengembangan merupakan suatu penilaian produk berasal dari para ahli berdasarkan skor nilai validasi. Skor nilai validasi dapat digunakan peneliti untuk perbaikan e-modul

agar lebih efektif dan komperensif apabila produk akan digunakan. Tahapan pengembangan terhadap skor nilai validasi memiliki 2 tahapan berdasarkan validasi para ahli dan evaluasi (Branch, 2009). Berikut ini penjelasan dari 2 tahapan pengembangan, sebagai berikut:

a. Validasi Para Ahli

Rencana penelitian dalam pengembangan e-modul ini dilakukan oleh 4 validasi ahli, yaitu validasi ahli modul, validasi ahli media, validasi ahli materi, dan validasi ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar). Penjelasan terkait 4 validasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Validasi Ahli Modul

Validasi ahli modul ini dapat dinilai berdasarkan kualitas pengembangan e-modul ajar berdasarkan kelayakan modul ajar yang sesuai dengan aturan Kurikulum Merdeka dan Capaian Pembelajaran (CP) Biologi. Validasi pengembangan modul ajar ini dapat dinilai oleh seorang dari validator ahli modul ajar adalah Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd. seorang Dosen Pendidikan

Biologi yang memiliki keahlian di bidang pengembangan modul ajar.

2) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media ini dapat menilai berdasarkan kualitas dari kelayakan media yang akan dipakai dalam penelitian pengembangan e-modul. Validasi ini dalam penilaian dapat dilakukan oleh validator ahli media adalah Nisa Rasyida, M.Pd. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang pembuatan dan pemanfaatan media pembelajaran.

3) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi ini dapat menilai berdasarkan kualitas dari hubungan antara materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan terhadap metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Validasi ini dalam penilaian dapat dilakukan oleh validator ahli materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan adalah Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang materi keanekaragaman

hayati dan perubahan lingkungan yang sesuai dengan permasalahan penelitian.

4) Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Validasi ahli materi ini dapat menilai berdasarkan kualitas kelayakan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dalam proses kegiatan pembelajaran yang ada di dalam e-modul ajar. Validasi ini dapat dinilai oleh validator ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) adalah Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang metode pembelajaran.

b. Evaluasi

Hasil dari validator para ahli media, modul, materi, dan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dapat dievaluasi untuk menghasilkan kelayakan yang efektif terhadap produk e-modul ajar dalam proses kegiatan pembelajaran di sekolah. Tahapan selanjutnya setelah tahapan evaluasi bisa dilakukan tahapan revisi untuk perbaikan sebelum dilakukan pengujian di siswa kelas X.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahapan ini dapat diuji secara acak berjumlah skala kecil dengan penggunaan teknik *simple random sampling* pada siswa kelas X SMA N 2 Kendal. Tahapan ini dalam pengambilan respon siswa dapat dilakukan secara online dengan penggunaan media angket (*quesioner*) yang akan disebar dalam media *platform*. Media *platform* WhatsApp dapat disebar melalui kontak siswa kelas X SMA N 2 Kendal. Media angket (*quesioner*) di tahap implementasi memiliki 20 pertanyaan dengan 4 kategori yaitu aspek muatan materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan, aspek manfaat e-modul, aspek media pembelajaran berbasis e-modul (Branch, 2009). Tahapan implementasi dapat dijelaskan dalam pembahasan di bab 4 pada bagian hasil uji coba produk. Hasil uji coba produk juga terdapat evaluasi terhadap produk penelitian.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi memiliki tujuan dalam rangka penilaian kualitas produk dan kelayakan proses kegiatan pembelajaran. Tahapan evaluasi dari tujuan diatas dapat menghasilkan penilaian dari 2

kategori evaluasi yaitu evaluasi proses dan evaluasi produk (Branch, 2009). Berikut ini merupakan penjelasan dari 2 kategori tersebut, yaitu:

a. Evaluasi proses

Evaluasi proses dapat dilakukan pada saat langkah pengembangan yang telah dijelaskan pada pembahasan setiap langkah diatas.

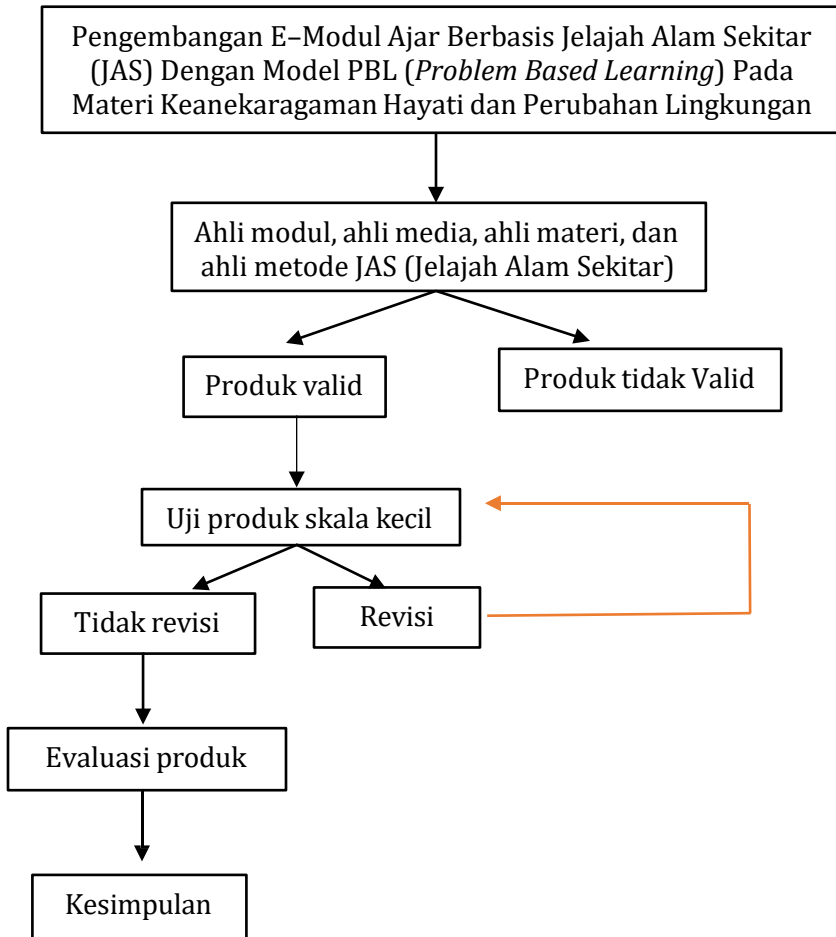
b. Evaluasi produk

Evaluasi produk dapat dilakukan setelah produk divalidasi oleh para ahli dan Guru Biologi. Hasil dari evaluasi dapat dipaparkan dalam perhitungan dengan rumus skala likert. Skala likert adalah rumus penilaian secara langsung dengan kritik dan saran yang dapat digunakan sebagai panduan perbaikan produk menjadi efektif. Evaluasi produk dapat dibahas lebih lanjut pada bagian bab 4.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

- a. Produk akan divalidasi oleh validasi ahli yang terdiri dari ahli modul, ahli media, ahli materi, ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar), dan uji produk skala kecil untuk mengetahui kelayakan media terhadap siswa kelas X MIPA.
- b. Uji kelayakan akan dilakukan kepada subjek yaitu siswa sebanyak 36 siswa.



(Gambar 3.3 Skema Desain Uji Coba (Al Fahri, 2022))

2. Subjek Coba

Media pembelajaran yang sudah dibuat akan dilakukan validasi oleh para ahli modul, ahli media, validasi ahli materi, dan validasi ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar). Penelitian ini subjek coba terdiri dari:

- a. Siswa kelas X MIPA
- b. Teknik sampling: *simple random sampling*
- c. Uji skala kecil: 36 siswa kelas X MIPA
- d. Subjek validasi: validasi ahli modul, validasi ahli media, validasi ahli materi, dan validasi ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar).

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

1) Teknik Pengumpulan Data Observasi

Kegiatan observasi ini sangat penting untuk dilakukan dalam sebuah penelitian. Kegiatan observasi dalam penelitian dapat dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat permasalahan yang ada di siswa, Guru, dan lingkungan sekitar sekolah. Kegiatan observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mencatat sebuah informasi terkait 1)

permasalahan yang dihadapi oleh siswa dalam penggunaan modul, materi, dan penggunaan sumber belajar dari teknologi; 2) permasalahan yang dihadapi oleh Guru salah satunya belum terdapat penggunaan modul elektronik (e-modul); 3) permasalahan di sekitar sekolah salah satunya permasalahan dalam sebuah polusi, permasalahan pencemaran, dan permasalahan terkait macam-macam tumbuhan yang ada di sekitar sekolah.

2) Teknik Wawancara

Tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan Guru Biologi, dan siswa kelas X di SMA Negeri 2 Kendal. Peneliti dalam berwawancara menggunakan beberapa instrument pertanyaan penelitian. Instrumen pertanyaan penelitian adalah sarana penelitian berupa seperangkat alat tes dan non tes untuk memperoleh data dalam kegiatan pengumpulan, pengelolaan, analisis, dan penyajian data (Telaumbanua, 2020). Instrumen pertanyaan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini

berupa pengembangan e-modul. Peneliti menemukan hasil dari penelitian berupa permasalahan yang berada di SMA N 2 Kendal mengalami masalah yaitu Guru belum menggunakan suatu media pembelajaran seperti e-modul ajar.

3) Teknik Angket

Angket adalah suatu daftar pertanyaan yang dapat diberikan kepada responden, responden dapat bersedia memberikan respon jawaban yang ada di angket sesuai dengan judul dan isi penelitian (Syarifuddin *et al.*, 2021). Angket penelitian berbentuk *google form* atau cetak yang memiliki susunan isi tergantung pada penelitian yang dituju. Penelitian pra-riset menggunakan sebuah angket berbentuk *google form*, sedangkan penelitian riset menggunakan sebuah angket berbentuk cetak. Angket penelitian pra-riset maupun riset berfungsi sebagai bahan uji yang dapat diberikan kepada responden untuk menilai pengembangan suatu produk.

Produk pengembangan pada penelitian ini berupa pengembangan media pembelajaran sebuah e-modul ajar. Penelitian pengembangan e-modul ajar ini harus di validasi oleh ahli modul, ahli media, ahli materi, ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Validasi selain ahli tersebut dapat dinilai oleh siswa dan Guru Biologi di SMA N 2 Kendal. Validasi berbentuk angket pada penelitian ini memiliki isi sesuai dengan instrument pertanyaan penelitian.

Instrument pertanyaan penelitian yang telah dibuat oleh peneliti kemudian dijawab oleh beberapa responden yaitu ahli modul, ahli media, ahli materi, ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS), Guru Biologi, dan siswa. Instrumen pertanyaan penelitian yang telah dijawab dapat dihitung dengan penggunaan sebuah bantuan berupa instrument validasi berskala likert. Skala likert adalah suatu pengukuran sikap, persepsi dan pendapat

seseorang atau kelompok tentang sebuah kasus (Subakti *et al.*, 2021).

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini memiliki sebuah instrumen penilaian berdasarkan validasi para ahli, responden Guru Biologi, dan responden siswa. Berikut ini merupakan penjelasan terkait instrumen pengumpulan data, sebagai berikut:

1) Instrumen validasi para ahli

Instrumen validasi para ahli dalam penelitian ini terdapat 3 penilaian berdasarkan validasi ahli modul, ahli media, ahli materi, dan ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS). Berikut ini penjelasan mengenai 3 penilaian berdasarkan validasi para ahli, sebagai berikut:

a) Instrumen validasi ahli Modul

Instrumen validasi ahli modul dibuat dengan tujuan agar bisa melakukan validasi. Validasi dapat dilakukan oleh dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang struktur modul ajar. Validasi terhadap validator

ahli modul telah dilakukan guna bisa merevisi produk pengembangan e-modul ajar menjadi benar dan tepat. Revisi produk pengembangan e-modul ajar harus sesuai dengan instrumen validasi ahli modul (Lampiran 12).

b) Instrumen Validasi ahli Media

Instrumen validasi ahli media dibuat dengan tujuan agar bisa melakukan validasi. Validasi dapat dilakukan oleh dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang pembuatan dan pemanfaatan media pembelajaran. Validasi terhadap validator ahli media yang telah dilakukan guna bisa merevisi produk pengembangan e-modul ajar menjadi benar dan tepat. Revisi produk pengembangan e-modul ajar dalam segi media harus sesuai dengan instrumen validasi ahli media (Lampiran 13).

c) Instrumen Validasi ahli Materi

Instrumen validasi ahli modul dibuat dengan tujuan agar bisa melakukan

validasi. Validasi dapat dilakukan oleh dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Validasi terhadap validator ahli materi telah dilakukan guna bisa merevisi materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan menjadi benar dan tepat. Revisi terhadap materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan harus sesuai dengan instrumen validasi ahli materi (Lampiran 14).

d) Validasi ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Instrumen validasi ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dibuat dengan tujuan agar bisa melakukan validasi. Validasi dapat dilakukan oleh dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang di bidang metode pembelajaran. Validasi terhadap validator ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) telah dilakukan guna bisa

merevisi struktur kalimat baku dan permasalahan yang ada di sekitar sekolah agar menjadi benar dan sesuai dengan permasalahan. Revisi tersebut harus sesuai dengan instrumen validasi ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS) (Lampiran 15).

2) Instrument responden Guru Biologi

Instrumen responden Guru Biologi dibuat dengan tujuan agar bisa melakukan penilaian terhadap produk e-modul. Penilaian dapat dilakukan oleh Guru yang memiliki keahlian di bidang materi Biologi. Penilaian dari Guru Biologi telah dilakukan guna bisa melakukan revisi produk e-modul ajar menjadi baik dan benar. Revisi terhadap produk e-modul ajar harus sesuai dengan instrumen penilaian Guru Biologi (Lampiran 16).

3) Instrumen responden siswa kelas X

Instrumen responden siswa kelas X dibuat dengan tujuan agar bisa melakukan penilaian terhadap produk e-modul. Penilaian dapat dilakukan oleh siswa kelas

X dengan cara menilai guna bisa melakukan perbaikan terhadap produk e-modul ajar menjadi baik dan benar. Perbaikan terhadap produk e-modul ajar harus sesuai dengan instrumen penilaian siswa (Lampiran 17).

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah proses pencarian dan penyusunan data yang diperoleh dari proses pengumpulan data dengan cara sistematis, cara sistematis dapat dipahami dengan mudah dengan diolah menjadi informasi kepada orang lain (Sugiyono, 2016). Penelitian ini menggunakan data berupa data kuantitatif dan data kualitatif, sebagai berikut:

a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif berasal dari data hasil wawancara dengan menggunakan angket (kuesioner) yang disebar antara validasi para ahli (ahli modul, ahli media, ahli materi, dan ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)), responden Guru Biologi, dan responden siswa. Data kuantitatif yang diperoleh dari

persebaran angket (kuesioner) kemudian dapat diolah dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut dapat diolah dengan persentase skala *likert*. Skala *likert* sering digunakan sebagai skala pengukuran (Ra'o *et al.*, 2021). Skala *likert* memiliki fungsi untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang sebuah fenomena sosial. Jawaban dari setiap item yang menggunakan skala likert mempunyai skala positif hingga negatif sebagaimana disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Instrumen Pengumpulan Data

Jawaban item instrumen	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2018)

Hasil dari pengelolaan data dengan menggunakan skala likert kemudian dapat diukur sesuai dalam kriteria kelayakan produk pengembangan sebagaimana disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

b. Data Kualitatif

Data kualitatif dapat digunakan untuk mengetahui tingkatan kebutuhan dengan penentuan spesifikasi produk dalam penelitian yang akan dikembangkan berupa e-modul. Data kualitatif yang diperoleh dalam penelitian pengembangan e-modul ajar berasal dari hasil validasi para ahli dan hasil dari uji coba terhadap responden Guru Biologi serta responden siswa. Data kualitatif selain dari para ahli, responden Guru Biologi, dan siswa dapat diperoleh hasil saran serta

masukkan dari dosen pembimbing pada saat melakukan bimbingan rutin. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Teknik analisis deskriptif kualitatif dapat mengkaji dari hasil pengembangan e-modul ajar yang sesuai dengan langkah analisis data kualitatif, sebagai berikut:

1) Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari hasil responden Guru Biologi dan responden siswa melalui wawancara dengan menggunakan bantuan angket (kuesioner), serta diperoleh dari hasil saran masukan dari para ahli validator dan dosen pembimbing.

2) Reduksi data

Reduksi data diperoleh dari hasil kesimpulan seluruh responden antara lain para ahli validator, Guru Biologi, dan siswa.

3) Penyajian data

Penyajian data dapat disajikan berdasarkan deskripsi secara jelas dan

singkat. Deskripsi tersebut dapat dijadikan sebagai penentuan untuk pengelolaan data yang berasal dari hasil angket (kuesioner) secara menyeluruh dengan tambahan catatan saran dan masukan. Catatan saran dan masukan berasal dari validasi para ahli, responden Guru Biologi, dan responden siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian yang dikembangkan oleh peneliti dapat menghasilkan sebuah produk pengembangan media ajar berbasis eletronik yang sering disebut e-modul ajar. E-modul ajar dalam penelitian ini memiliki beberapa struktur yaitu identitas modul, tata cara penggunaan e-modul ajar, CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, moda pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, sarana & prasarana, asesmen, pertanyaan pemantik, lembar asesmen, lembar refleksi diri, pengayaan & remidial, dan kunci jawaban kuis. E-modul ajar dalam penelitian ini terdapat juga petunjuk penggunaan modul, sintak kegiatan pembelajaran, materi (keanekaragaman hayati & perubahan lingkungan), berita edukasi, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Kuis Heboh (KuiHo), motivasi, dan video animasi materi keanekaragaman hayati serta perubahan lingkungan.

E-modul ajar dalam penelitian ini berbentuk *website* ataupun aplikasi sesuai dengan kebutuhan siswa untuk belajar di lingkungan sekitar sekolah. Penelitian

pengembangan e-modul ajar ini memiliki alur model ADDIE yang dapat dikembangkan sesuai dengan penelitian Branch (2009). Penelitian Branch dalam alur model ADDIE terdapat 5 tahapan yaitu Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Berikut ini merupakan penjelasan mengenai alur model ADDIE, sebagai berikut:

1. Analisis (*Analyze*)

Tahapan analisis merupakan suatu tahapan yang mengawali terhadap penelitian dalam pengembangan e-modul ajar. Pengembangan e-modul ajar memiliki tujuan untuk melakukan kegiatan pembelajaran yang berada di luar kelas terutama pada posisi disekitar lingkungan sekolah. Pengembangan e-modul ajar pada tahapan ini diawali untuk mencari permasalahan bisa dilakukan penelitian pra-riset dengan cara wawancara terhadap siswa kelas X dan Guru Biologi SMA N 2 Kendal. Hasil dari wawancara terhadap siswa kelas X memiliki sebuah kesimpulan yaitu pemilihan proses pembelajaran di luar kelas memiliki hasil responden berjumlah 17 siswa (Lampiran 1), pemilihan media *e-flipbook* lebih efektif dengan menggunakan *website* memiliki hasil responden berjumlah 16 siswa (Lampiran 2), pemilihan sumber belajar yang biasanya digunakan Guru Biologi dalam mengajar di kelas memiliki sebuah tanggapan dari siswa

salah satunya pada buku paket (Lampiran 3), pemilihan pembelajaran di luar kelas menyenangkan atau tidak memiliki hasil tanggapan dari responden siswa yang menyatakan iya setuju untuk pembelajaran di luar kelas (Lampiran 4), dan pemilihan opsi pertanyaan yang mengarah pada media untuk menerangkan materi pembelajaran memiliki sebuah responden dari siswa berupa Guru Biologi belum pernah menggunakan media *e-flipbook* (Lampiran 5). Hasil dari wawancara terhadap Guru Biologi SMA N 2 Kendal memiliki sebuah kesimpulan yaitu bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran Biologi salah satunya pada media buku paket, kendal tentang bahan ajar belum menggunakan media yang berbentuk *e-flipbook*, fasilitas yang di sekolah belum lengkap, sudah menggunakan model pembelajaran berbasis PBL (*Problem Based Learning*) ataupun PjBL (*Project Based Learning*), sudah menerapkan keterampilan abad 21, sudah menerapkan integritas *local wisdom*/pembelajaran kontekstual, instrument evaluasi menggunakan tertulis ataupun lisan, sudah menerapkan instrument yang ditinjau campuran dari LOTS atau HOST, hasil evaluasi dilakukan setelah kegiatan esesmen, sumber dalam pembuatan instrument menggunakan MGMP (Musyawarah Guru Mata Pembelajaran) ataupun mandiri, sudah menggunakan

kurikulum merdeka, dan tipe pengukuran pada saat asesmen menggunakan tipe campuran antara lisan ataupun tertulis (lampiran 6). Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat digunakan oleh peneliti untuk mengembangkan sebuah produk e-modul ajar yang berisi kegiatan pembelajaran berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) sesuai sintak kegiatan model PBL (*Problem Based Learning*).

2. Desain (*Design*)

Tahapan ini merupakan langkah selanjutnya untuk peneliti melakukan desain terhadap produk penelitiannya dalam pengembangan e-modul ajar. Pengembangan e-modul ajar dalam tahapan desain ini memiliki 3 tahapan yaitu penyusunan instrument validasi produk, penyusunan *Draft* e-modul, pemilihan media, dan evaluasi. Tahapan desain memiliki penjelasan, sebagai berikut:

a. Penyusunan Instrumen Validasi Produk

Penyusunan instrumen validasi produk dalam tahapan desain berasal dari sebuah bahan angket (*quesioner*). Bahan angket (*quesioner*) memiliki tujuan untuk bahan penilaian yang beracuan dari instrument validasi dengan bantuan rumus skala *likert*. Bahan angket (*quesioner*) memiliki kisi-kisi instrument validasi sebagai referensi untuk

penilaian terhadap kelayakan pengembangan produk seperti e-modul ajar (Lampiran 12–Lampiran 19).

b. Penyusunan *Draft* E-Modul

1) Tahapan pembuatan bahan e-modul ajar

Tahapan ini dalam pembuatan e-modul ajar dengan bantuan aplikasi *Microsoft Word* berbentuk dokumen. Pembuatan e-modul ajar ini menggunakan aplikasi aplikasi *Microsoft Word* dengan cara:

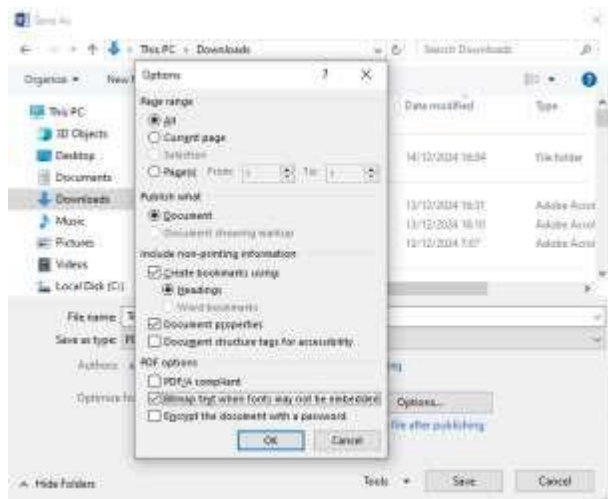
a) Pembuatan teks identitas modul, tata cara penggunaan e-modul ajar, CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, moda pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, sarana & prasarana, asesmen, pertanyaan pemantik, lembar asesmen, lembar refleksi diri, pengayaan & remedial, petunjuk penggunaan modul, sintak kegiatan pembelajaran, materi (keanekaragaman hayati & perubahan lingkungan), berita edukasi, kunci

jawaban kuis, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

b) Langkah selanjutnya dokumen yang berbentuk word kemudian diubah menjadi PDF.

c) Dokumen sudah berbentuk PDF kemudian klik “Options...”, kemudian centang bagian “Create bookmarks using”, dan centang “dokumen properties”.

(Catatan: langkah diatas merupakan cara untuk menampilkan *headings* agar dokumen PDF bisa dilihat dengan aplikasi flip pdf profesional.



(Gambar 4.1 Pengaturan Penampilan *Headings*)

2) Tahapan mendesain dalam pembuatan *cover* dan edit penampilan gambar

Tahapan ini bisa dilakukan dengan cara dimasukkan file PDF bahan e-modul ajar agar bisa di edit dengan bantuan aplikasi *canva*. Aplikasi *canva* dapat digunakan untuk pembuatan sampul, hiasan animasi, hiasan tombol, hiasan tempat barcode, dan mengedit bahan e-modul ajar. Tahapan pengeditan dengan bantuan aplikasi *canva* bisa dilakukan dengan cara, sebagai berikut:

a) Mendesain sampul



(Gambar 4.2 Cover E-Modul)

Mendesain sampul pada pengembangan e-modul ajar ini memiliki tujuan untuk siswa agar minat belajar dan semangat dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Siswa agar minat belajar dan semangat bisa dilakukan oleh peneliti dengan cara melakukan pengembangan desain gambar yang sangat menarik. Desain yang ada di dalam pengembangan e-modul ajar terdapat sebuah logo Kurikulum Merdeka, logo Pendidikan tingkat SMA, dan logo SMA N 2 Kendal (SMANDA). Pengembangan desain e-modul ajar selain logo juga terdapat gambar hewan dan tumbuhan langka yang ada di Indonesia, animasi tentang perubahan lingkungan, foto produk dari bahan alam, dan foto tentang pencemaran udara. Penelitian yang dibuat oleh peneliti dapat menciptakan sebuah produk e-modul ajar yang memiliki ciri-ciri yang berbeda yang berbeda terhadap penelitian yang lain. Ciri-ciri yang ada di dalam penelitian pengembangan e-modul ajar ini, sebagai berikut:

1. Pengembangan e-modul ajar ini memiliki judul “E-Modul Ajar Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (Problem Based Learning); terdapat tulisan materi (Keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan), tulisan informasi (Biologi, kelas X, SMA N 2 Kendal, dan tahun ajaran 2024/2025); terdapat tulisan Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, dan UIN Walisongo Semarang; serta terdapat tulisan nama dari peneliti pengembangan e-modul ajar ini.
2. Pengembangan desain e-modul ajar memiliki desain yang berwarna *cream* muda.
3. E-modul ajar terdapat gambar desain segitiga abstrak untuk sampul bagian bawah.
4. E-modul ajar penelitian ini seperti *notebook* (Berciri-ciri terdapat ring buku untuk memisahkan halaman selanjutnya) yang bisa dibolak-balik.
5. E-modul ajar berukuran kertas A4.
6. E-modul ajar memiliki bentuk vertikal.
7. Tulisan yang ada di dalam e-modul ajar berukuran 12.

8. E-modul ajar memiliki bentuk font tulisan yang berbentuk *Times New Roman*.
- b) Mendesain identitas-modul ajar

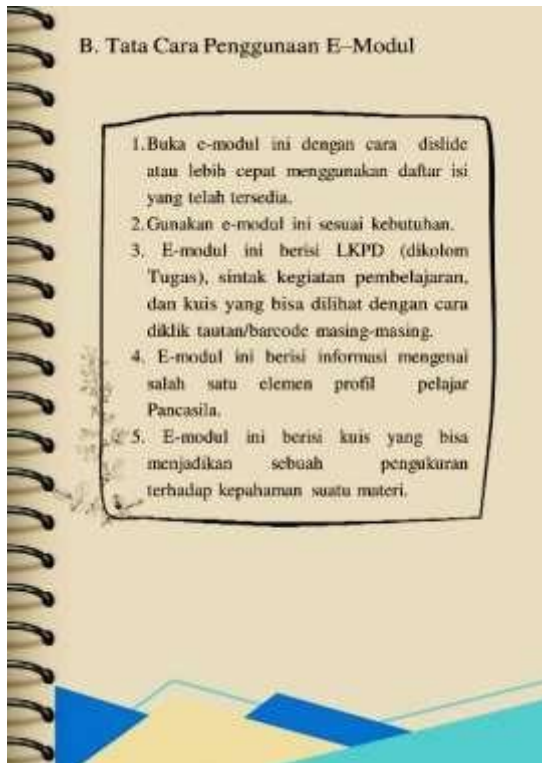


(Gambar 4.3 Identitas Modul)

Mendesain identitas e-modul ajar berisi tentang logo SMA N 2 Kendal, logo buku memiliki arti bahwa di dalam e-modul ajar terdapat mata pelajaran Biologi, gambar kelas X, logo Merdeka Mengajar memiliki arti bahwa di dalam e-modul ajar sesuai dengan

Kurikulum Merdeka pada fase E, gambar jam memiliki arti bahwa jam pelajaran terdapat 3 JP × 60 menit buat materi keanekaragaman hayati & 2 JP × 60 menit buat materi perubahan lingkungan, dan terdapat gambar buku dan bolpoint memiliki arti bahwa terdapat materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan.

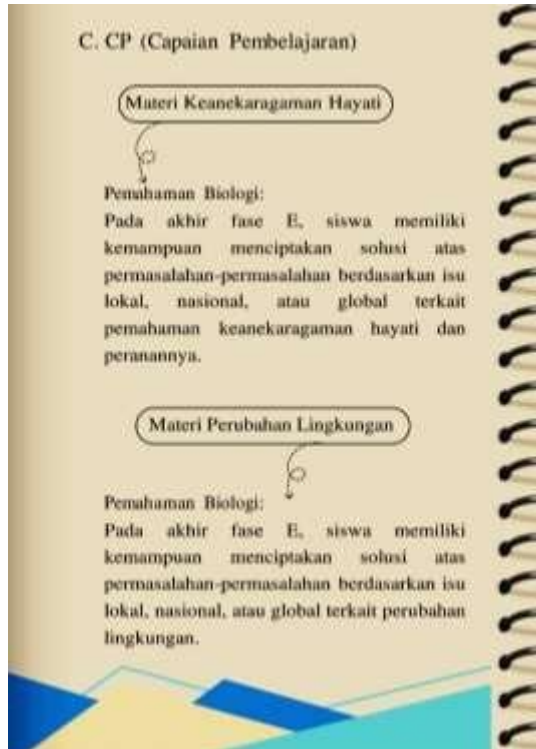
c) Mendesain tata cara penggunaan e-modul ajar



(Gambar 4.4 tata cara penggunaan e-modul ajar)

Mendesain tata cara penggunaan e-modul ajar berisitentangaturanpemakaiane-modulajarbiar tidak mengalami kesusahan. Isi teks dari tata cara penggunaan e-modul ajar adalah buka e-modul ini dengan cara *dislide* atau lebih cepat menggunakan daftar isi yang telah tersedia, gunakan e-modul ini sesuai kebutuhan, e-modul ini berisi LKPD (dikolom Tugas), sintak kegiatan pembelajaran, dan kuis yang bisa dilihat dengan cara diklik tautan/*barcode* masing-masing, e-modul ini berisi informasi mengenai salah satu elemen profil pelajar Pancasila, e-modul ini berisi kuis yang bisa menjadikan sebuah pengukuran terhadap keahaman suatu materi.

d) Mendesain capaian pembelajaran (CP)

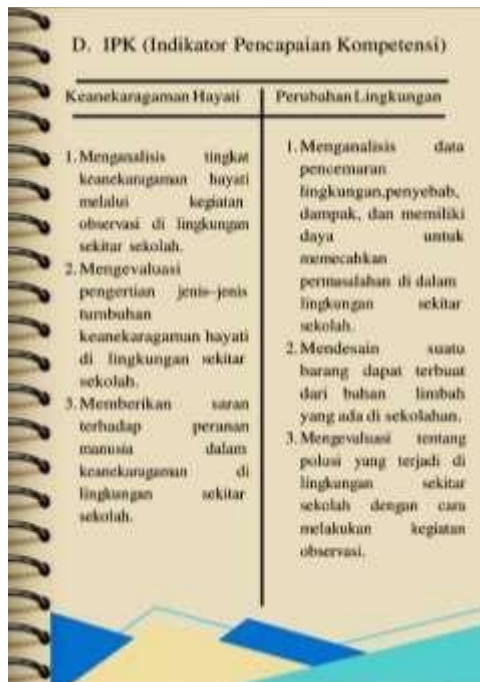


(Gambar 4.5 Capaian Pembelajaran (CP))

Mendesain pada tahapan ini terdapat 2 capaian pembelajaran (CP) berdasarkan materi keanekaragaman hayati yaitu pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global terkait pemahaman keanekaragaman hayati

dan peranannya. Capaian pembelajaran (CP) berdasarkan materi perubahan lingkungan yaitu pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global terkait perubahan lingkungan.

e) Mendesain indikator pencapaian kompetensi (IPK)



Keanekaragaman Hayati	Perubahan Lingkungan
1. Menganalisis tingkat keanekaragaman hayati melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah.	1. Menganalisis data pencemaran lingkungan, penyebab, dampak, dan memiliki daya untuk memecahkan permasalahan di dalam lingkungan sekitar sekolah.
2. Mengevaluasi pengertian jenis-jenis tumbuhan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar sekolah.	2. Mendesain suatu barang dapat terbuat dari bahan limbah yang ada di sekolah.
3. Memberikan saran terhadap peranan manusia dalam keanekaragaman di lingkungan sekitar sekolah.	3. Mengevaluasi tentang polusi yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah dengan cara melakukan kegiatan observasi.

(Gambar 4.6 Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK))

Tahapan ini terdapat 2 indikator pencapaian kompetensi (IPK) berdasarkan materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Indikator pencapaian kompetensi (IPK) pada materi keanekaragaman hayati adalah menganalisis tingkat keanekaragaman hayati melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah, mengevaluasi pengertian jenis-jenis tumbuhan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar sekolah, memberikan saran terhadap peranan manusia dalam keanekaragaman di lingkungan sekitar sekolah. Indikator pencapaian kompetensi pada materi perubahan lingkungan yaitu 1) menganalisis data pencemaran lingkungan penyebab, dampak, dan memiliki daya untuk memecahkan permasalahan di dalam lingkungan sekitar sekolah; dan 2) mendesain suatu barang dapat terbuat dari bahan limbah yang ada di sekolah, mengevaluasi tentang polusi yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah dengan cara melakukan kegiatan observasi.

f) Mendesain kompetensi proses

E.KP (Kompetensi Proses)	KP (Kompetensi Proses)
a. Mengamati	d. Memproses, menganalisis data dan informasi
1. Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan.	1. Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab.
2. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.	2. Mengalisis menggunakan data dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang digunakan dengan merencanakan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.
b. Mempertanyakan dan memprediksi	e. Mengevaluasi dan refleksi
1. Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diidentifikasi secara ilmiah.	1. Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada.
2. Siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.	2. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data.
c. Merencanakan dan melakukan penyelidikan	3. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.
1. Siswa merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan.	f. Mengomunikasikan hasil
2. Siswa melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.	1. Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara lisan maupun di dalamnya pertimbangan, kesimpulan, tanggapan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, fakta atau konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan.
	2. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

(Gambar 4.7 Kompetensi Proses)

Tahapan mendesain kompetensi proses berisi tentang mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, dan mengkomunikasikan hasil.

g) Mendesain informasi umum



(Gambar 4.8 Informasi Umum)

Tahapan ini berisi tentang informasi salah satu elemen profil pelajar Pancasila pada elemen bernalar kritis dan kreatif. Penjelasan elemen bernalar kritis memiliki beberapa proses untuk memperoleh dan memproses informasi gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses berfikir dalam mengambil keputusan. Penjelasan terhadap elemen kreatif memiliki beberapa proses untuk

menghasilkan gagasan yang orisinal, menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal, memiliki keluwesan berfikir dalam mencapai alternative solusi permasalahan. Pada tahapan ini selain elemen profil pelajar Pancasila juga terdapat lirik lagu elemen profil pelajar Pancasila, video dari *Youtube* berjudul elemen profil pelajar Pancasila, prasarana, (sintak pembelajaran, materi, tugas, tugas, Kuis Heboh (KuiHo)), sarana (LCD, laptop dan Hp, *wifi* sekolah, dan *website* materi), model pembelajaran (*Problem based learning* dan observasi/pengamatan), dan metode pembelajaran (Jelajah Alam Sekitar (JAS), diskusi, dan presentasi).

h) Mendesai tujuan pembelajaran

G. TP (Tujuan Pembelajaran)	
Materi Keanekaragaman Hayati	Materi Perubahan Lingkungan
1. Siswa mampu untuk menganalisis data pencemaran lingkungan, penyebab, dampak, dan memiliki daya untuk memecahkan permasalahan di dalam lingkungan sekitar sekolah.	1. Siswa mampu untuk menganalisis tingkat keanekaragaman hayati melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah.
2. Siswa mampu untuk mendesai suatu barang dapat terbuat dari bahan limbah yang ada di sekolahan.	2. Siswa mampu untuk mengevaluasi pengertian jenis-jenis tumbuhan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar sekolah.
3. Siswa mampu untuk mengevaluasi tentang polusi yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah dengan cara melakukan kegiatan observasi.	3. Siswa mampu untuk memberikan saran terhadap peranan manusia dalam keanekaragaman di lingkungan sekitar sekolah.

(Gambar 4.9 Tujuan Pembelajaran)

Tahapan ini berisi tentang tujuan pembelajaran dari 2 materi yaitu materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Tujuan pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati memiliki 3 tujuan yaitu siswa mampu untuk menganalisis tingkat keanekaragaman hayati melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah, siswa

mampu untuk mengevaluasi pengertian jenis-jenis tumbuhan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar sekolah, dan siswa mampu untuk memberikan saran terhadap peranan manusia dalam keanekaragaman di lingkungan sekitar sekolah). Tujuan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan terdapat siswa mampu untuk menganalisis data pencemaran lingkungan penyebab dampak dan memiliki daya untuk memecahkan permasalahan di dalam lingkungan sekitar sekolah, siswa mampu untuk mendesain suatu barang dapat terbuat dari bahan limbah yang ada di sekolahan, dan siswa mampu untuk mengevaluasi tentang polusi yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah dengan cara melakukan kegiatan observasi.

i) Mendesain kompetensi umum



(Gambar 4.10 Kompetensi Umum)

Tahapan ini berisi bagian-bagian kompetensi umum pada persiapan pembelajaran, pemahaman bermakna, dan pertanyaan pematik berdasarkan keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan.

j) Mendesain materi

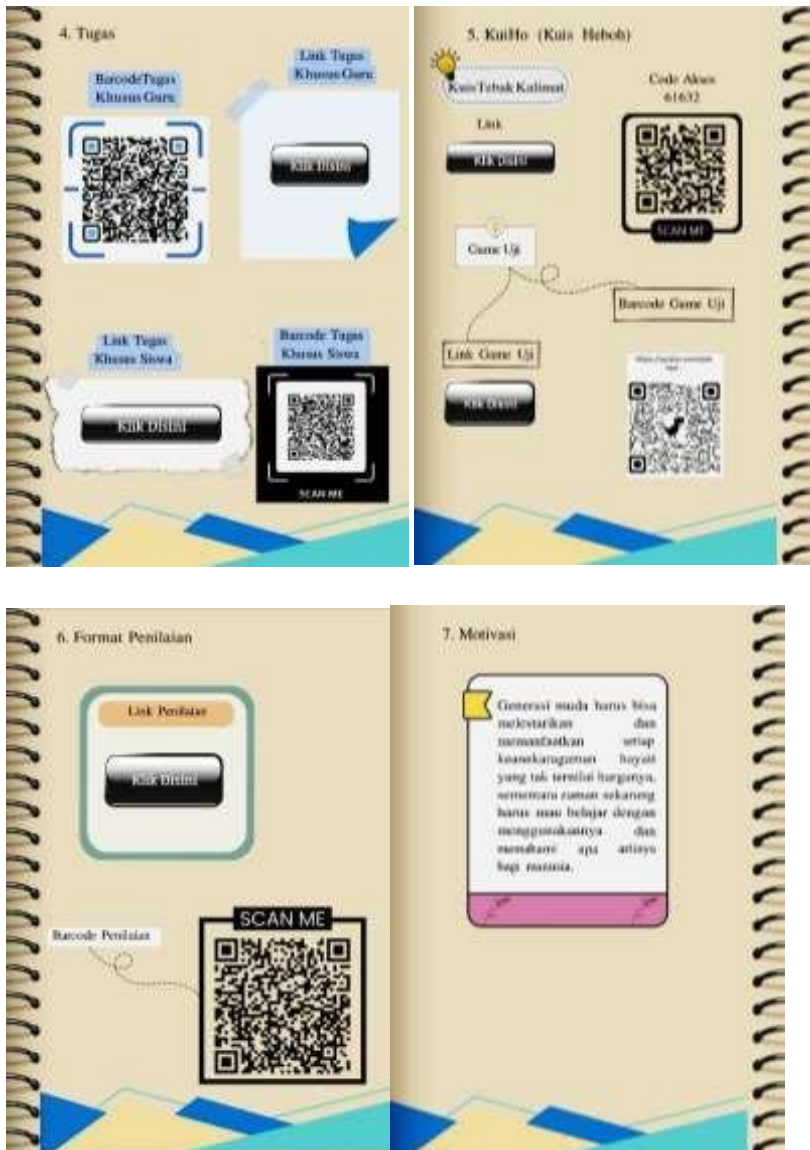
Mendesain ini berisi tentang materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Setiap materi terdapat petunjuk penggunaan e-modul ajar, sintak kegiatan pembelajaran berdasarkan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), tugas berbentuk LKPD, Kuis Heboh (KuiHo), format penilaian asesmen, dan teks motivasi. Tahapan mendesain materi memiliki cara untuk mengakses yang berbentuk *link* dan *barcode*.

Materi Keanekaragaman Hayati



(Gambar 4.11 Materi Keanekaragaman Hayati 1)

Materi Keanekaragaman Hayati



(Gambar 4.12 Materi Keanekaragaman Hayati 2)

Materi Perubahan Lingkungan



(Gambar 4.13 Materi Perubahan Lingkungan 1)

Materi Perubahan Lingkungan



(Gambar 4.14 Materi Perubahan Lingkungan 2)

Materi Perubahan Lingkungan



(Gambar 4.15 Materi Perubahan Lingkungan 3)

k) Mendesain penutup



(Gambar 4.16 Penutup)

Desain pada bagian penutup terdapat kalimat “Suatu kesulitan lama kelamaan akan menjadi berlian dengan hati yang ikhlas” yang memiliki arti bahwa siswa dalam kegiatan pembelajaran tidak boleh malas akan tetapi harus semangat dalam menghadapi sebuah kesulitan agar bisa meraih kesuksesan dengan hati yang ikhlas. Desain e-

modul ajar juga terdapat gambar animasi Guru yang dapat diartikan sebagai bentuk salah satu kesuksesan siswa untuk menjadi sebuah profesi Guru. Desain e-modul ajar terakhir memiliki sebuah animasi buku diartikan bahwa terdapat materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Tahapan ini terdapat menu *hotspot* untuk mengembalikan lembaran ke halaman awal.

3) Langkah pembuatan e-modul ajar

Langkah ini dalam pembuatan e-modul ajar sudah ada penjelasan dibab 3 dalam bagian langkah-langkah penggunaan flip pdf profesional.

c. Pemilihan Media

Pemilihan media dalam penelitian pengembangan e-modul ajar akan berbentuk *e-flipbook* yang dibantu oleh aplikasi flip pdf profesional. Hasil produk akhir dari aplikasi flip pdf profesional bisa diakses dengan cara *Website*, *.exe*, *HTML*, *ZIP*, dan *APP*. Hasil penelitian tersebut bisa digunakan untuk solusi dalam pengembangan e-modul ajar.

d. Evaluasi dan Revisi Produk

Tahapan ini dalam prosedur desain peneliti dapat dilakukan evaluasi dengan penambahan gambar, evaluasi terkait bagian-bagian e-modul, evaluasi jumlah angket (*quesioner*) dan pertanyaan pada kisi-kisi lembar validasi (lampiran 12-19) dan evaluasi terkait rumus yang digunakan dalam penilaian angket (*quesioner*). Tahapan evaluasi ini dilakukan agar penelitian pengembangan lebih komperensif dan lebih efektif. Tahapan selanjutnya setelah evaluasi desain bisa dilakukan tahapan pengembangan untuk penentuan kelayakan e-modul berdasarkan hasil skor validasi. Tahapan evaluasi dan revisi produk e-modul ajar dapat dilakukan pada bagian revisi produk yang tahapan setelah uji coba produk.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahapan ini menjelaskan tentang penilaian produk yang berasal dari para ahli berdasarkan nilai skor validasi. Nilai skor validasi dapat digunakan peneliti untuk perbaikan e-modul ajar agar lebih efektif dan komperensif apabila produk yang akan digunakan. Tahapan pengembangan terhadap skor nilai validasi

memiliki 2 tahapan berdasarkan validasi para ahli dan evaluasi (Branch, 2009). Berikut ini penjelasan dari 2 tahapan pengembangan, sebagai berikut:

a. Validasi Para Ahli

Tahapan ini menjelaskan tentang 4 macam validasi yaitu validasi ahli modul, validasi ahli media, validasi ahli materi, dan validasi ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar). Penjelasan terkait 4 validasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Validasi Ahli Modul

a) Penjelasan Validator Ahli Modul

Validasi ahli modul menilai penelitian dalam pengembangan e-modul ajar berdasarkan struktur modul ajar yang sesuai dengan aturan Kurikulum Merdeka. Validasi pengembangan modul ajar ini dapat dinilai oleh validator ahli modul ajar adalah Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang struktur modul ajar.

b) Penjelasan Hasil Validasi Ahli Modul

Berikut ini merupakan perhitungan dari hasil validasi ahli modul dengan nilai sebagaimana disajikan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Modul

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1.	Aspek Identitas Modul Ajar	19	20
2.	Aspek Struktur Modul Ajar	43	56
3.	Aspek Lampiran Modul Ajar	18	24
Total Skor		80	100
Hasil Skor		0,8	
Presentase		80%	

Tabel 4.2 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

2. Validasi Ahli Media

a) Penjelasan Validator Ahli Media

Validasi ahli media ini dapat dinilai berdasarkan kualitas dari kelayakan media yang akan dipakai dalam penelitian pengembangan e-modul.

Validasi ini dalam penilaian dapat dilakukan oleh validator ahli media adalah Nisa Rasyida, M.Pd. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang pembuatan dan pemanfaatan media pembelajaran.

b) Penjelasan Hasil Validasi Ahli Media

Berikut ini merupakan perhitungan dari hasil validasi ahli media dengan nilai sebagaimana disajikan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1.	Aspek Kegrafisan	24	32
2.	Aspek Penyajian	23	28
Total Skor		47	60
Hasil Skor		0,78	
Presentase		78%	

Tabel 4.4 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

3. Validasi Ahli Materi

a) Penjelasan Validator Ahli Materi

Validasi ahli materi ini dapat dinilai berdasarkan kualitas dari hubungan antara materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan terhadap metode Jelajah Alam Sekitar (JAS). Validasi ini dalam penilaian dapat dilakukan oleh validator ahli materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan adalah Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan yang sesuai dengan permasalahan penelitian.

b) Penjelasan Hasil Validasi Ahli Materi

Berikut ini merupakan perhitungan dari hasil validasi ahli materi dengan nilai sebagaimana disajikan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1.	Aspek Relevansi Materi	20	20
2.	Aspek Pengorganisasian Materi	30	40
3.	Aspek Bahasa	11	12
Total Skor		61	72
Hasil Skor		0,84	
Presentase		84%	

Tabel 4.6 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

4. Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

a) Penjelasan Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Validasi ahli materi ini dapat dinilai berdasarkan kualitas kelayakan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) edalam proses kegiatan pembelajaran yang ada di dalam e-modul ajar. Validasi ini dapat dinilai oleh

validator ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) adalah Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. seorang Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian di bidang metode pembelajaran.

b) Penjelasan Hasil Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Berikut ini merupakan perhitungan dari hasil validasi ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan nilai sebagaimana disajikan pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8

Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1.	Cakupan Kegiatan	15	20
2.	Akurasi Kasus	9	12
Total Skor		24	32
Hasil Skor		0,75	
Presentase		75%	

Tabel 4.8 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

b. Evaluasi

a) Saran dan masukkan ahli modul

Tahapan evaluasi ini menjelaskan tentang saran dan masukkan yang didapatkan dari validator ahli modul yaitu perbaiki rumusan tujuan pembelajaran yang dapat disusun sesuai dengan *breakdown* CP, gunakan masalah yang otentik dengan masalah yang ada pada PBL (*Problem Based Learning*), perbaiki sintaks pembelajaran model PBL (*Problem Based Learning*) yang ada pada modul ajar, sesuaikan LKPD dengan model PBL (*Problem Based Learning*), dan perbaiki rumusan pertanyaan yang ada pada modul ajar maupun LKPD.

b) Saran dan masukkan ahli media

Tahapan evaluasi ini menjelaskan tentang saran dan masukkan yang didapatkan dari validator ahli media yaitu logo yang ada di e-modul sebaiknya diperkecil, ditambah daftar isi, dikasih profil pengembang, revisi terkait *QR Code* yang salah, dan cantumkan alamat email/*QR Code WhatsApp* agar bisa digunakan oleh siswa dapat menghubungi

pengembang e-modul ajar guna memperoleh akses kuis untuk belajar.

c) Saran dan masukkan ahli materi

Tahapan evaluasi ini menjelaskan tentang saran dan masukkan yang didapatkan dari validator ahli materi yaitu gunakan materi yang paling rendah ke paling tinggi.

d) Saran dan masukkan ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar)

Tahapan evaluasi ini menjelaskan tentang saran dan masukkan yang didapatkan dari validator ahli media yaitu gunakan kalimat baku dan revisi sesuai catatan.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahapan ini akan dijelaskan secara lengkap pada bagian hasil uji coba produk. Hasil uji coba produk berisi tentang penjelasan mengenai perhitungan dari hasil tanggapan Guru Biologi dan Siswa. Tahapan ini selain hasil dari perhitungan penilaian juga terdapat evaluasi terhadap produk penelitian.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan ini akan dijelaskan pada bagian revisi produk. Revisi produk merupakan tahapan terakhir dalam perbaikan produk e-modul ajar sebelum

digunakan oleh siswa ataupun masyarakat umum. Revisi produk juga memiliki penjelasan mengenai evaluasi terhadap produk pengembangan e-modul ajar.

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahapan ini menjelaskan tentang hasil penilaian kelayakan produk dari tanggapan Guru Biologi dan siswa. Tahapan ini selain penjelasan penilaian kelayakan produk juga terdapat penjelasan mengenai evaluasi produk. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai hasil dari penilaian dan evaluasi, sebagai berikut:

1. Tanggapan Guru Biologi SMA N 2 Kendal

Tahapan penelitian ini dilakukan dengan uji coba terhadap Guru Biologi di SMA N 2 Kendal. Uji coba kepada Guru Biologi menggunakan wawancara dengan model secara mengamati dan memberikan penilaian terhadap produk pengembangan e-modul ajar. Penilaian produk e-modul ajar harus mengacu pada angket instrument pertanyaan berbentuk cetak/*hardfile*. Berikut ini merupakan hasil responden penelitian yang telah dilakukan, sebagai berikut:

a. Hasil

Berdasarkan hasil penilaian Guru Biologi yang telah diberikan oleh peneliti sebagaimana disajikan pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 sebagai penjelasan terkait kriteria berdasarkan hasil dari nilai presentase.

Tabel 4.9 Hasil Penilaian Guru Biologi

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1.	Struktur Modul Ajar	55	60
2.	Lampiran Modul Ajar	24	24
3.	Media dan Bahasa	17	20
Total Skor		96	104
Hasil Skor		0,92	
Presentase		92%	

Tabel 4.10 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

b. Evaluasi

Tahapan evaluasi ini menjelaskan tentang saran dan masukan yang didapatkan dari Guru Biologi kelas X yaitu sudah dapat digunakan ketika

pembelajaran dikelas, dan ditambahkan animasi gambar agar lebih menarik.

2. Tanggapan Siswa Kelas X

Tahapan penelitian ini dilakukan dengan uji coba terhadap siswa kelas X di SMA N 2 Kendal. Uji coba kepada siswa kelas X menggunakan teknik *simple random sampling* secara acak dengan cara mengamati dan memberikan penilaian terhadap produk pengembangan e-modul ajar. Penilaian produk e-modul ajar harus mengacu pada angket instrument pertanyaan berbentuk cetak/*hardfile*. Siswa pada saat mengisi angket instrumen tidak dihibau untuk mengerjakan tugas dan kuis di dalam e-modul ajar karena terbatasnya jadwal penelitian. Berikut ini merupakan hasil responden penelitian yang telah dilakukan, sebagai berikut:

a. Hasil penilaian tanggapan Siswa Kelas X

Berdasarkan hasil penilaian siswa kelas X telah diberikan oleh peneliti sebagaimana disajikan pada Tabel 4.11 yang sudah terlampir pada Lampiran 33.

Tabel 4.11 Hasil Penilaian Tanggapan Siswa Kelas X

Total Skor	Total Rata-Rata (%)	Total Kriteria Teknik Analisis Data
86,48	86%	Sangat Layak

Tabel 4.12 Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

b. Evaluasi

Tahapan evaluasi ini menjelaskan tentang saran dan masukan yang didapatkan dari kelas X, sebagai berikut:

Masukkan: e-modul dapat digunakan oleh siswa, sangat bagus, sangat baik, baik, e-modul ajar yang dibuat mudah dipahami, keren, pengembangan e-modul agar lebih baik dan mudah dipahami, serta rangkuman materi sudah bagus tetapi dalam kaidah PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia) masih kurang.

Saran: dapat meningkatkan bahasa menurut kaidah PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa

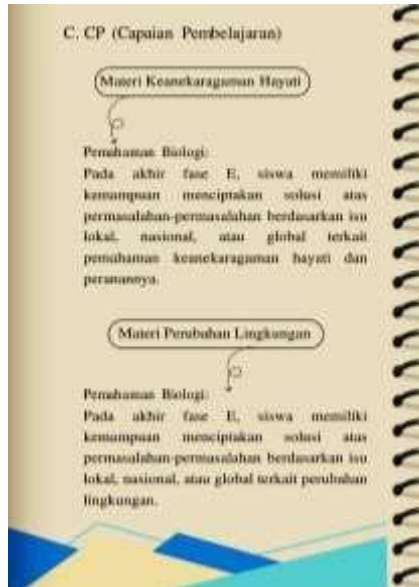
Indonesia), dapat ditingkatkan materi keanekaragaman hayati, modul perlu ditambah dengan animasi agar tambah menarik yang dapat membuat siswa senang, dan dapat ditingkatkan dalam pengembangan e-modul ajar siswa lebih tertarik.

C. Revisi Produk

1. Revisi ahli modul

Penilaian kelayakan produk dari revisi ahli modul memberikan saran untuk memperbaiki CP (Capaian Pembelajaran) sesuai dengan aturan Kurikulum Merdeka, memperbaiki rumusan tujuan pembelajaran yang dapat disusun sesuai dengan *breakdown* CP, memperbaiki permasalahan otentik yang sesuai dengan masalah pada model PBL (*Problem Based Learning*), memperbaiki pada sintaks pembelajaran model PBL (*Problem Based Learning*) yang ada pada modul ajar, memperbaiki LKPD dengan model PBL (*Problem Based Learning*), dan memperbaiki rumusan pertanyaan yang ada pada modul ajar maupun LKPD. Berikut ini merupakan perbandingan sebelum revisi dan sesudah revisi pada produk pengembangan modul ajar dapat disajikan pada gambar 4.17 sampai gambar 4.26, sebagai berikut:

Capaian Pembelajaran



(Gambar 4.17 Sebelum Revisi)

Gambar 4.17 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli modul ajar yang berisi tentang materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan. Materi keranekaragaman hayati memiliki pemahaman biologi berupa pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global terkait pemahaman keanekaragaman hayati dan perannya. Materi keranekaragaman hayati memiliki pemahaman biologi berupa pada akhir fase E, siswa

memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global terkait pemahaman perubahan lingkungan.

Capaian Pembelajaran

CP (Capaian Pembelajaran)	
Fase E Berdasarkan Elemen	
Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, siswa 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 antar komponen serta perubahan lingkungan.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Menperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi permasalahan dan permasalahan yang dapat diidentifikasi secara ilmiah. Siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.

(Gambar 4.18 Sesudah Revisi)

Gambar 4.18 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli modul ajar yang berisi tentang fase E berdasarkan elemen pemahaman biologi dan elemen keterampilan proses dengan menggunakan sebuah tabel.

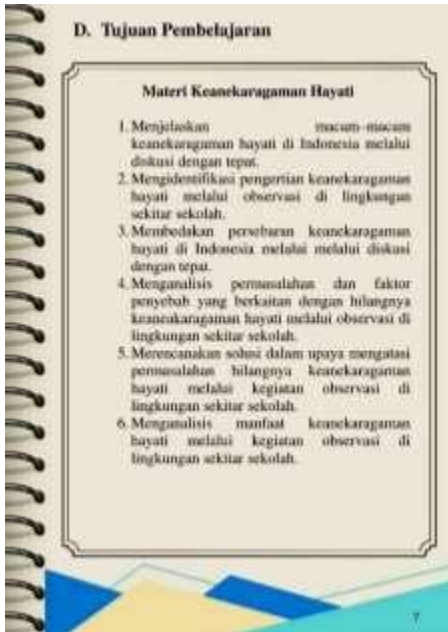
Tujuan Pembelajaran



(Gambar 4.19 Sebelum Revisi)

Gambar 4.19 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli modul ajar berisi tentang tujuan pembelajaran yang digabung menjadi satu antara materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan dengan menggunakan tabel, serta tujuan pembelajaran belum menggunakan KKO (Kata Kerja Operasional) edisi revisi Teori Bloom dengan benar.

Tujuan Pembelajaran



(Gambar 4.20 Sesudah Revisi)

Gambar 4.20 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli modul ajar berisi tentang tujuan pembelajaran yang dipisah agar sesuai dengan materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan, serta tujuan pembelajaran sudah menggunakan KKO (Kata Kerja Operasional) edisi revisi Teori Bloom dengan benar yang sesuai terhadap tingkatan paling rendah (C1) hingga paling tinggi (C6).

Sintak Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Guru	Deskripsi Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Orientasi siswa pada masalah	Guru akan memberikan stimulus nyata untuk belajar mengenai tingkatan perkembangan bayi yang ada di rumah SMA N 2 Kesel.	yang sesuai dengan instruksi dari Guru.	60 menit
Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru akan berkeliling untuk memastikan setiap anggota kelompok memahami tugas masing-masing. (Ketika memberikan siswa yang kurang aktif akan memanggil kembali, guru akan melakukan perbaikan dengan cara menjadi pasangan siswa yang berprestasi menjadi kelompok yang melakukan kegiatan yang sama sesuai di atas)	Agar bisa Guru memastikan ke semua siswa dapat bertanya kepada Guru apabila mengalami kesulitan.	
Membimbing penemuan kembali kelompok	- Guru membagi tugas yang sesuai LKPD kemudian berkeliling mengawasi cara kerjanya. - Guru memantau setiap kelompok untuk memastikan yang sesuai dengan LKPD. - Guru akan membimbing dan mengarahkan apabila diskusi sesuai dengan kelompok masing-masing.	- Siswa dapat melakukan kegiatan observasi dengan cara mengelilingi tanaman yang sesuai dengan tingkatan perkembangan bayi di lingkungan sekitar sekolah. - Siswa dapat melakukan kegiatan observasi dengan cara mendiskusikan contoh dan memastikan tanaman yang sesuai dengan tingkatan perkembangan bayi di lingkungan sekitar sekolah.	

(Gambar 4.21 Sebelum Revisi)

Gambar 4.21 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli modul ajar berisi tentang sintak kegiatan pembelajaran yang belum sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*) menurut Arends pada tahun 2012, deskripsi kegiatan Guru dan siswa belum sesuai dengan sintak kegiatan model PBL (*Problem Based Learning*), dan alokasi waktu masih terdapat satu waktu yang tidak sesuai dengan langkah pembelajaran.

Sintak Kegiatan Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran Guru	Deskripsi Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Orientasi siswa pada masalahnya	- kegiatan observasi yang telah disediakan di LKPD - Link artikel https://journal.ipnmuindonesia.ac.id/index.php/edubisologia/article/download/19163/5782 - Guru meminta siswa untuk menuliskan permasalahan yang ditemukan selama membaca artikel jurnal dan kegiatan observasi sesuai dengan LKPD telah disajikan.	- yang telah disediakan di LKPD - Siswa menuliskan permasalahan yang dapat mereka temukan selama membaca artikel jurnal dan melakukan observasi.	10 menit
Mengorganisasi siswa untuk belajar	- Guru membagi kelompok belajar menjadi 3 sampai 4 kelompok. - Guru meminta siswa untuk duduk bersama anggota kelompok dan membagikan LKPD kepada siswa secara berkelompok. - Guru memberikan instruksi siswa secara berkelompok untuk memilih dan memfokuskan pertanyaan	- Siswa dapat berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing yang telah dibagi oleh Guru. - Siswa secara berkelompok bisa memfokuskan pertanyaan terkait permasalahan yang ditemukan.	7 menit

(Gambar 4.22 Sesudah Revisi)

Gambar 4.22 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli modul ajar berisi tentang sintak kegiatan pembelajaran yang sudah sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*) menurut Arends pada tahun 2012, deskripsi kegiatan Guru dan siswa sudah sesuai dengan sintak kegiatan model PBL (*Problem Based Learning*), dan alokasi waktu sudah sesuai dengan langkah pembelajaran.

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

TUGAS 1

Perintah Pengerjaan

1. Buatlah 6 kelompok berisi 4–5 anggota kelompok.
2. Kerjakanlah tugas lkpd yang telah disiapkan oleh Guru.
3. Siswa dapat melakukan kegiatan observasi sesuai dengan perintah di LKPD.
4. Setelah melakukan kegiatan observasi siswa mampu untuk membuat laporan.
5. Tugas terakhir siswa mampu untuk mempresentasikan hasil observasi dengan 1 siswa perwakilan masing-masing kelompok.

LKDP

1. Amati kasus pencemaran lingkungan yang ada di sekitar sekolah.
2. Kemudian catatlah peristiwa tersebut!
3. Setelah menemukan peristiwa dimohon siswa untuk mengisi yang sesuai dengan tabel dibawah ini

Nomor	Peristiwa Pencemaran Lingkungan	Sumber Pencemaran Lingkungan	Penyebab Pencemaran Lingkungan	Solusi Pencemaran Lingkungan
Contoh	Asap kendaraan bermotor	Pencemaran fisik	Disebab oleh gas dari asap kendaraan bermotor	Dilakukan pedulian terhadap alam dengan

(Gambar 4.23 Sebelum Revisi)

Gambar 4.23 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli modul ajar berisi tentang LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang belum sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*) dan kalimat belum sesuai dengan standar SPOK.

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

Urutan Kegiatan:

A. Orientasi Masalah

1. Artikel Jurnal

Bacalah artikel jurnal yang telah disajikan pada link berikut ini. kemudian kalian bisa mencari suatu permasalahan yang terkandung pada artikel jurnal berikut ini!

Link:

<https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/edubiologia/article/download/19163/5782>

2. Kegiatan Observasi

Setelah membaca artikel dan menemukan permasalahan di dalam jurnal. kalian dapat melakukan pencarian permasalahan dalam kegiatan observasi di sekitar sekolah yang sesuai dengan masalah di dalam jurnal tersebut.

B. Mengorganisasi siswa untuk belajar

1. Setiap kelompok belajar terdiri dari 3 sampai 4 kelompok.
2. Siswa dapat berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing yang telah dibagi oleh Guru.
3. Siswa secara berkelompok bisa memfokuskan pertanyaan terkait permasalahan yang ditemukan.

(Gambar 4.24 Sesudah Revisi)

Gambar 4.24 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli modul ajar berisi tentang LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) sudah sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*) dan kalimat sudah sesuai dengan standar SPOK.

Rumusan pertanyaan



(Gambar 4.25 Sebelum Revisi)

Gambar 4.25 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli modul ajar berisi tentang rumusan pertanyaan yang tidak sesuai dengan kalimat menurut SPOK (Subjek, Predikat, Objek, dan Keterangan), serta gambar animasi kurang menarik.

Rumusan pertanyaan



(Gambar 4.26 Sesudah Revisi)

Gambar 4.26 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli modul ajar berisi tentang rumusan pertanyaan yang sudah sesuai dengan kalimat menurut SPOK (Subjek, Predikat, Objek, dan Keterangan), dan gambar animasi sudah menarik.

2. Revisi ahli media

Revisi ahli modul digunakan oleh peneliti untuk memperbaiki struktur modul ajar yang benar sesuai dengan aturan Kurikulum Merdeka dapat disajikan pada gambar 4.27 dan gambar 4.28, sebagai berikut:

Identitas Modul



(Gambar 4.27 Sebelum Revisi)

Gambar 4.27 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli media berisi tentang identitas modul ajar dengan bagian kelas X, mata pelajaran biologi, durasi waktu, kurikulum merdeka fase E, dan materi

keanekaragaman hayati serta perubahan lingkungan. Identitas tersebut pada bagian gambar Kurikulum Merdeka fase E kurang tepat menurut aturan Kurikulum Merdeka, dan penentuan gambar dari materi kurang tepat.

Identitas Modul



(Gambar 4.28 Sesudah Revisi)

Gambar 4.28 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli media berisi tentang identitas modul ajar dengan bagian Kurikulum Merdeka fase E, kelas X, jumlah kelas, dan durasi waktu dengan materi keanekaragaman hayati serta perubahan lingkungan.

Identitas tersebut pada bagian gambar Kurikulum Merdeka fase E sudah benar yang sesuai dengan aturan Kurikulum Merdeka, penentuan gambar dari durasi waktu dengan materi sudah tepat, dan terdapat tambahan gambar serta keterangan dari jumlah kelas yang berjumlah 36 siswa.

3. Revisi ahli materi

Revisi ahli materi digunakan oleh peneliti untuk memperbaiki struktur materi yang dapat disajikan pada gambar 4.29 sampai gambar 4.32, sebagai berikut:

Materi Keanekaragaman Hayati

Di Sumatra

Bunga *Rafflesia arnoldi*



(Sumber: <https://www.detik.com/sumbagsel/berita/d-6963222/mengenal-rafflesia-arnoldi-bunga-berbau-khas-asal-bengkulu>)

Tunga bangkai (*Amorphophallus titanum*)



(Sumber: <https://nationalgeographic.grid.id/read/131981622/amorphophallus-titanum-si-bunga-bangkai-raksasa-yang-terancam-punah?page=all>)

(Gambar 4.29 Sebelum Revisi)

Gambar 4.29 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli materi berisi tentang materi keanekaragaman hayati yang tidak ada penjelasan setelah gambar dan sumber, serta bagian penjelasan mengenai persebaran flora dan fauna yang tidak ada penjelasan mengenai tempat habitat antara flora dan fauna yang berada di beberapa kawasan di Indonesia.

Materi Keanekaragaman Hayati

Bali

Berikut ini merupakan flora yang berasal dari Bali salah satunya pada gambar dibawah ini, sebagai berikut:



(a) Bunga Punyan Badung
(Sumber: [Klik Link](#))



(b) Bunga Jempiring
(Sumber: [Klik Link](#))

(Gambar 2.7 Flora Kawasan Bali)

Penjelasan mengenai gambar 2.7 merupakan flora endemik yang berasal dari Provinsi Bali. Gambar 2.7 bagian (a) merupakan bunga punyan badung (*Casearia flavovirens*) yang berasal dari Daerah Badung dan terdapat juga bunga jempiring (*Gardenia jasmionides*) pada gambar 2.7 bagian (b) yang sering dikatakan sebagai icon dari Kota Denpasar.

(Gambar 4.30 Sesudah Revisi)

Gambar 4.30 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli materi berisi tentang materi keanekaragaman hayati yang sudah ada penjelasan setelah gambar dan

sumber, sumber penjelasan pada bagian gambar sudah sesuai dengan link yang berbentuk *hyperlink*, serta bagian penjelasan mengenai persebaran flora & fauna sudah ada penjelasan mengenai tempat habitat antara flora dan fauna yang berada di beberapa kawasan di Indonesia.

Materi Perubahan Lingkungan



(Gambar 4.31 Sebelum Revisi)

Gambar 4.31 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli materi berisi tentang materi perubahan lingkungan yang tidak ada penjelasan sebelum gambar,

bagian bawah gambar belum ada penjelasan yang sesuai dengan nomor pada bagian bawah gambar, dan sumber gambar belum dibentuk menjadi *hyperlink*.

Materi Perubahan Lingkungan



(Gambar 4.32 Sesudah Revisi)

Gambar 4.32 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli materi berisi tentang materi perubahan lingkungan yang sudah ada penjelasan mengenai awal kalimat sebelum gambar, bagian bawah gambar sudah ada penjelasan yang sesuai dengan nomor pada bagian bawah gambar, dan sumber gambar sudah dibentuk menjadi *hyperlink*.

4. Revisi ahli metode JAS (Jelajah Alam Sekitar)

Revisi ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) digunakan oleh peneliti untuk memperbaiki kegiatan JAS yang sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*) dapat disajikan pada gambar 4.33 sampai gambar 4.34, sebagai berikut:

Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Guru	Deskripsi Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
KEGIATAN PENDAHULUAN			
Rutinan Sebelum Kegiatan Pembukaan	- Guru akan menemui siswa untuk melakukan kegiatan literasi sebagai kegiatan rutinan awal sebelum melakukan kegiatan pembelajaran (Rutinan literasi setiap hari dan memiliki tema yang berbeda tiap kelas). - Guru akan menemui dan mengajak siswa untuk melakukan tadarus setelah literasi.	Siswa melakukan rutinan yang sesuai dengan peraturan dan sekolah.	Jam 07.00 – 7.15
Kegiatan Pembukaan	- Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa untuk mengawali pembelajaran. - Guru menyiapkan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan menanyakan tentang perasaan yang ada di lingkungan sekitar sekolah? - Guru melakukan absen terhadap siswa.	- Siswa dapat menjawab salam dan berdoa bersama sesuai dengan kepercayaan masing-masing. - Siswa dapat menjawab pertanyaan dari Guru secara cepat dan hanya 1 siswa yang mampu untuk menjawab. - Siswa mampu untuk menjawab absen.	15 menit
Apersepsi	Guru memberikan apersepsi terkait pemecahan lingkungan melalui diskusi.	Siswa dapat menjawab apersepsi tentang pemecahan lingkungan.	

(Gambar 4.33 Sebelum Revisi)

Gambar 4.33 merupakan gambar sebelum revisi dari ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) berisi tentang deskripsi kegiatan Guru & Siswa belum dan sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*), bagian deskripsi kegiatan Guru serta siswa belum terdapat permasalahan yang sesuai dengan metode Jelajah Alam

Sekitar (JAS), dan pada bagian alokasi waktu belum terbagi sesuai dengan jumlah sintak sintak model PBL (*Problem Based Learning*).

Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Kegiatan 1

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran Guru	Deskripsi Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
KEGIATAN PENDAHULUAN			
Kegiatan awal	- Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa untuk mengawali pembelajaran. - Guru melakukan presensi kehadiran siswa. - Guru akan memberikan <i>assessmen</i> diagnostik non kognitif melalui link: https://www.proprofs.com/question/?id=103446&title=uruf-santunan&371	- Siswa menjawab salam dan berdoa yang sesuai dengan instruksi Guru. - Siswa menjawab kehadiran yang diberikan oleh Guru. - Siswa mengerjakan <i>assessmen</i> diagnostik non kognitif melalui aplikasi web sesuai dengan instruksi dari Guru.	6 menit
Apersepsi	Guru memberikan apersepsi terkait gambar kasus mengenai faktor keseimbangan lingkungan melalui tayangan gambar yang berada di PPT. Kemudian Guru memberikan sebuah pertanyaan mengenai (Peristiwa yang ada di dalam tayangan gambar yang berada di PPT tersebut disebabkan oleh faktor apa??)	Siswa dapat melihat dan memahami terkait gambar kasus mengenai faktor keseimbangan lingkungan melalui tayangan gambar yang berada di PPT. Siswa menjawab peristiwa tayangan gambar yang berada di PPT tersebut termasuk salah satu faktor keseimbangan lingkungan yang disebabkan oleh faktor manusia.	6 menit
Motivasi	Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar mengenai dan mengenali perubahan lingkungan.	Siswa sangat bermotivasi untuk belajar mengenai dan mengenali perubahan lingkungan.	3 menit

(Gambar 4.34 Sesudah Revisi)

Gambar 4.34 merupakan gambar sesudah revisi dari ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) berisi tentang deskripsi kegiatan Guru & Siswa sudah sesuai dengan sintak model PBL (*Problem Based Learning*), bagian deskripsi kegiatan Guru serta siswa sudah sesuai dengan permasalahan metode Jelajah Alam Sekitar

(JAS), dan pada bagian alokasi waktu sudah dibagi waktu yang sesuai dengan jumlah sintak sintak model PBL (*Problem Based Learning*).

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan oleh pembaca harus melalui 2 tahapan yaitu tahapan pra-riset dan tahapan riset.

1. Tahapan pra-riset

Tahapan pra-riset memiliki 2 tahapan yang telah dilakukan oleh peneliti berupa tahapan teknik observasi dan tahapan teknik wawancara. Tahapan teknik observasi bisa dilakukan dengan cara melakukan kegiatan pengamatan dan mencatat untuk mencari sebuah permasalahan yang ada di sekolahan. Tahapan wawancara merupakan tahapan yang dilakukan oleh peneliti sesudah melakukan tahapan observasi. Tahapan wawancara dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada Guru Biologi dan siswa terkait permasalahan yang ada disekolahan. Tahapan wawancara harus sesuai dengan instrumen penelitian yang sudah terlampir pada Lampiran 1

sampai Lampiran 6. Tahapan teknik observasi dan teknik wawancara dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk pengembangan sebuah produk dalam menciptakan sebuah solusi dari permasalahan yang ada. Solusi dari permasalahan yang ada di sekolah bisa dilakukan dengan cara menciptakan produk akhir berupa e-modul ajar (Maydiantoro, 2021).

2. Tahapan riset

Tahapan riset dilakukan untuk melanjutkan dari tahapan pra-riset dengan cara perbaikan terhadap produk e-modul ajar agar lebih baik lagi dan benar. Tahapan selanjutnya setelah melakukan dari tahapan pra-riset bisa dilanjutkan ke tahapan riset dengan cara melakukan tahapan validasi dan tahapan uji coba produk. Tahapan validasi memiliki tujuan agar produk pengembangan penelitian ini dapat mencapai Standar Kurikulum Merdeka. Tahapan validasi dilakukan untuk pengujian kelayakan dengan cara penilaian produk terhadap validator para ahli.

Tahapan validasi ini bisa dilakukan oleh validator para ahli modul, ahli media, ahli materi, dan ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS). Tahapan validasi memiliki hasil penilaian dari validator ahli tersebut

terhadap produk e-modul ajar dapat disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Penilaian Kelayakan (%)

Ahli	Nilai	Kategori
Modul	80%	Layak
Media	78%	Layak
Materi	84%	Sangat Layak
Jelajah Alam Sekitar (JAS)	75%	Layak
Hasil Penilaian Kelayakan (%)	79%	Layak

Menurut data diatas penilaian kelayakan dari para validator dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan memiliki hasil penilaian dalam presentase 79% yang dapat dinyatakan berkategori “Layak”. Kategori tersebut bisa digunakan apabila terdapat sebuah catatan saran dan masukan oleh para ahli validator. Penjelasan terkait hasil penilaian dari validator para ahli tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Hasil Validasi Ahli Modul Ajar

Hasil penilaian kelayakan dari ahli validator modul memberikan nilai presentase 80% yang menunjukkan bahwa modul ajar sudah layak digunakan. Nilai presentase tersebut berasal dari perhitungan yang sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{80}{100} \times 100\% \\
 &= 0,8 \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Nilai presentase 80% pada perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut berasal dari poin 19 untuk aspek identitas modul ajar dengan tingkat nilai sedang, poin 43 untuk aspek struktur modul ajar dengan tingkat nilai paling tinggi, dan poin 18 untuk aspek lampiran modul ajar dengan tingkat nilai paling rendah. Poin 43 untuk aspek struktur modul ajar dengan tingkat nilai paling tinggi yang sudah didapatkan berasal dari hasil catatan saran dan masukan oleh validator ahli modul. Poin 18 untuk aspek lampiran modul ajar dengan tingkat nilai paling rendah dikarenakan kurang bahan materi, kurang bahan tugas yang sesuai dengan permasalahan di sekitar sekolah, bahan kuis yang kurang menarik, kurang lembar penilaian, dan kurang bahan pengayaan siswa serta Guru.

Catatan saran dan masukan dari validator ahli modul yaitu perbaiki rumusan tujuan pembelajaran

yang dapat disusun sesuai dengan *breakdown* CP, gunakan masalah yang otentik dengan masalah yang ada pada PBL (*Problem Based Learning*), perbaiki sintaks pembelajaran model PBL (*Problem Based Learning*) yang ada pada modul ajar, sesuaikan LKPD dengan model PBL (*Problem Based Learning*), dan perbaiki rumusan pertanyaan yang ada pada modul ajar maupun LKPD. Tahapan setelah penilaian validasi oleh validator akan dilanjutkan ke tahap revisi.

Tahapan revisi yang dapat dilakukan harus sesuai dengan saran dan masukkan dari validator ahli modul ajar berupa *breakdown* CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, moda pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, sarana & prasarana, asesmen, pertanyaan pemantik, lembar asesmen, sintak kegiatan pembelajaran, lembar refleksi diri, pengayaan, dan remedial (Maulida, 2022).

b. Hasil Validasi Ahli Media

Hasil penilaian kelayakan dari ahli validator media memberikan nilai presentase 78% yang menunjukkan bahwa media e-modul ajar dengan bantuan aplikasi flip pdf profesional sudah layak digunakan. Nilai

presentase tersebut berasal dari perhitungan yang sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Skor (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{47}{60} \times 100\% \\ &= 0,783333333 \\ &= 78\%\end{aligned}$$

Nilai presentase 78% pada perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut berasal dari poin 24 untuk aspek kegrafisan dengan nilai paling tinggi dan poin 23 untuk aspek penyajian dengan nilai paling rendah. Poin 24 untuk aspek kegrafisan dengan nilai paling tinggi yang didapatkan oleh peneliti terdapat sebuah alasan. Alasan untuk mendapatkan poin tinggi tersebut berupa media e-modul ajar sudah sesuai dengan desain dan ilustrasi yang menarik untuk efektivitas dalam kegiatan pembelajaran (Prayoga *et al.*, 2024). Poin 23 untuk aspek penyajian dengan nilai paling rendah dikarenakan 1) kurangnya materi secara sistematis, sederhana, dan jelas; 2) tujuan pembelajaran kurang benar terhadap materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan; 3) e-modul ajar kurang memudahkan siswa

mempelajari materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan; 4) e-modul ajar kurang bersifat efektif dan efisien; 5) e-modul ajar bersifat kurang menarik; 6) e-modul ajar dalam penambahan variasi tugas dan kuis berbasis HOTS kurang menarik; 7) e-modul ajar kurang tepat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri oleh siswa.

Tahapan setelah penilaian validasi terdapat sebuah catatan saran dan masukkan dari validator ahli media yaitu perbaikan agar bisa digunakan dengan nyaman, bisa diakses oleh siswa dengan semua kategori *handphone*, logo yang ada di e-modul sebaiknya diperkecil, ditambah daftar isi, dikasih profil pengembang, revisi terkait *QR Code* yang salah, dan cantumkan alamat email/*QR Code WhatsApp* agar bisa digunakan oleh siswa dapat menghubungi pengembang e-modul ajar guna memperoleh akses kuis untuk belajar.

Tahapan berikutnya merupakan tahapan revisi yang dapat dilakukan oleh peneliti untuk perbaikan. Tahapan revisi yang dapat dilakukan oleh peneliti untuk perbaikan berupa memperbaiki e-modul ajar dengan nyaman, memperbaiki logo dengan ukuran kecil, sudah ditambahkan daftar isi, sudah

ditambahkan profil pengembang, sudah diperbaiki *QR Code* dengan benar, dan sudah ditambahkan email penulis agar bisa diakses oleh siswa dan Guru guna memperoleh akses kuis untuk belajar.

c. Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil penilaian kelayakan dari ahli validator materi memberikan nilai presentase 84% yang menunjukkan bahwa materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan memiliki kategori sangat layak digunakan. Nilai presentase tersebut berasal dari perhitungan yang sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Skor (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{61}{72} \times 100\% \\ &= 0,84 \\ &= 84\%\end{aligned}$$

Nilai presentase 8% pada perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut berasal dari poin 20 untuk aspek relevansi materi dengan nilai paling sedang, poin 30 untuk aspek pengorganisasian materi dengan nilai paling tinggi, dan poin 11 untuk aspek bahasa dengan nilai paling rendah. Poin 30 termasuk paling tinggi dikarenakan menggunakan

materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran (Kurniati, 2022). Poin 11 untuk aspek bahasa dengan nilai paling rendah dikarenakan struktur kalimat yang digunakan kurang jelas. Tahapan selanjutnya merupakan saran dan masukkan dari validator ahli materi. Saran dan masukkan dari ahli materi dengan cara perbaikan terhadap urutan pada materi yang paling rendah ke paling tinggi. Tahapan berikutnya merupakan tahapan revisi yang dapat dilakukan oleh peneliti untuk perbaikan berdasarkan urutan materi yang paling rendah ke paling tinggi.

- d. Hasil Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)
- Hasil penilaian kelayakan dari ahli validator metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) memberikan nilai presentase 75% yang menunjukkan bahwa kegiatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) memiliki kategori layak digunakan.

$$\begin{aligned}\text{Skor (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{24}{32} \times 100\% \\ &= 0,75 \\ &= 75\%\end{aligned}$$

Nilai presentase 75% pada perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut berasal dari poin 15 untuk aspek cakupan kegiatan dengan nilai tinggi, dan poin 9 untuk aspek akurasi kasus dengan nilai paling rendah. Poin 15 untuk aspek cakupan kegiatan termasuk poin paling tinggi yang didapatkan oleh peneliti dengan sebuah alasan. Alasan untuk mendapatkan poin paling tinggi berasal dari sintak kegiatan pembelajaran yaitu orientasi siswa pada masalahnya, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan & menyajikan hasil karya, dan menganalisis serta mengevaluasi proses masalah (Arends, 2012). Poin 9 untuk aspek akurasi kasus dengan nilai paling rendah dikarenakan kurangnya permasalahan yang ada di sekitar sekolah.

Tahapan setelah penilaian validasi tersebut kemudian dapat dilanjutkan ke tahapan saran dan masukkan dari validator ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS). Catatan saran dan masukkan dari ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS) yaitu perbaikan dalam penggunaan kalimat baku dan revisi sesuai catatan. Tahapan berikutnya merupakan tahapan revisi yang dapat dilakukan oleh peneliti untuk perbaikan agar

penggunaan kalimat baku dan sintak kegiatan pembelajaran menjadi benar.

Tahap berikutnya merupakan tahap uji coba produk terhadap pengembangan e-modul ajar. Tahap uji coba produk pengembangan e-modul ajar dapat dilakukan oleh Guru Biologi dan siswa kelas X. Tahap uji coba pengembangan produk e-modul ajar yang telah dilakukan oleh Guru Biologi dan siswa kelas X akan mendapatkan sebuah hasil penilaian dapat disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Penilaian Kelayakan Uji Coba (%)

Penilaian	Nilai	Kategori
Guru Biologi	92%	Sangat Layak
Siswa	86%	Sangat Layak

Tabel 4.14 memiliki hasil penilaian dari kelayakan uji coba yang telah dilakukan oleh Guru Biologi dan siswa. Hasil penilaian kelayakan dari Guru Biologi memberikan nilai presentase 92% yang menunjukkan bahwa e-modul ajar memiliki kategori “Sangat Layak” digunakan. Kategori tersebut dapat digunakan apabila terdapat sebuah catatan saran dan masukkan oleh penilaian Guru Biologi. Catatan saran dan masukkan dari penilaian Guru Biologi yaitu sudah dapat digunakan ketika pembelajaran dikelas, dan ditambahkan animasi gambar agar lebih menarik.

Tahapan selanjutnya setelah penilaian dari Guru Biologi dapat dilanjutkan ke tahapan penilaian dari siswa.

Tahapan penilaian dari siswa dapat dilakukan untuk pengambilan data secara teknik *simple random sampling* pada siswa kelas X SMA N 2 Kendal. Tahapan penilaian terdapat sebuah rencana untuk pengambilan data di kelas X SMA N 2 Kendal yang memiliki target responden dengan jumlah 36 siswa. Pengambilan data terdapat sebuah fakta bahwa siswa melakukan responden hanya berjumlah 31 orang. Pengambilan data dari responden siswa kelas X terdapat sebuah hasil akhir telah tersaji pada Tabel 4.14 dengan jumlah nilai 86,48 dalam presentase 87% berkategori “Sangat Layak” digunakan. Hasil dari responden kelas X sebagaimana tersaji pada Tabel 4.14 yang merupakan rangkuman dari Lampiran 33.

Hasil dari responden kelas X tersebut dalam penilaian kelayakan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan mendapatkan respon sangat baik sebagai bahan ajar yang dapat membantu proses kegiatan pembelajaran. Proses kegiatan pembelajaran sangat membutuhkan media e-modul ajar yang dapat memberikan sumber belajar praktis. E-modul ajar praktis

dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar pada siswa (Soejana *et al.*, 2020).

E-modul ajar yang praktis selain dapat meningkatkan hasil belajar bisa digunakan untuk daya tarik dalam menumbuhkan semangat serta motivasi belajar bagi siswa. Sikap daya tarik tersebut akan melatih kemampuan berkonsentrasi agar tetap fokus dalam mengikuti proses kegiatan pembelajaran (Nariswari, 2022). Menurut Khairinal, Suratno, & Aftiani (2021) proses kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-modul ajar dapat menjadi salah satu sumber media belajar secara mandiri. E-modul ajar sebagai media pembelajaran yang tersusun berdasarkan peraturan dalam struktur Kurikulum Merdeka. E-modul ajar sebagai media pembelajaran terbuat dari aplikasi flip pdf profesional. Hasil pembuatan e-modul ajar dengan bantuan aplikasi tersebut dapat menghasilkan produk akhir berupa *link* dan *barcode*. Hasil pembuatan e-modul ajar dalam pengembangan ini bisa diakses menggunakan 3 cara yaitu *website*, aplikasi, dan *.exe* (Lampiran 30).

E-modul ajar dalam pengembangan ini memiliki sebuah ciri khas berbentuk tampilan buku yang bisa dibolak-balik (Eliyasni *et al.*, 2021). E-modul ajar dalam pengembangan dilengkapi dengan berbagai macam

tampilan menu. Tampilan menu dalam pengembangan e-modul yaitu identitas modul, CP (Capaian Pembelajaran), tujuan pembelajaran, profil pelajar Pancasila, moda pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran, sarana & prasarana, asesmen, pertanyaan pemantik, materi (keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan), sintak kegiatan, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), berita Edukasi, kuis, lembar asesmen, lembar refleksi diri, pengayaan & remedial, kunci jawaban kuis, dan profil pengembangan produk. Tampilan di dalam e-modul ajar dapat ditambah beberapa fitur agar siswa berminat untuk belajar. Fitur e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti yaitu gambar, teks, suara, video, animasi, *hyperlink*, *zoom*, pencarian kata, *bookmark*, *thumbnail* (Sidiq & Najuah, 2020).

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pengembembangan produk e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan yaitu:

1. Keterbatasan *log in* untuk menjalankan aplikasi flip dpf profesional dikarenakan harus bayar dengan jumlah lumayan banyak.

2. Keterbatasan jumlah poin yang ada di dalam aplikasi flip pdf hanya 5 poin untuk upload bahan produk e-modul ajar dalam 1 akun.
3. Keterbatasan dalam mengupload bahan produk e-modul ajar yang tidak memiliki 5 poin harus membayar dengan jumlah \$10.00 sampai \$99.00 di aplikasi flip pdf profesional.
4. Keterbatasan dalam mengatur sintak kegiatan pembelajaran berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*).
5. Keterbatasan dalam membuat soal terkait materi keanekaragaman hayati yang sesuai tanaman di SMA N 2 Kendal.
6. Keterbatasan dalam perubahan *website* menjadi sebuah aplikasi e-modul ajar.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Simpulan hasil penelitian dan pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan sebagai bahan media belajar dan pembelajaran yaitu:

1. Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan dikembangkan sesuai pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan alur model ADDIE.
2. Produk pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan memiliki nilai presentase 79% yang berkategori “Layak” digunakan untuk proses pembelajaran Biologi dan media belajar bagi siswa dengan catatan revisi.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan kegiatan pembelajaran untuk siswa maupun Guru.
2. Pengembangan e-modul ajar pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan proses pembelajaran siswa yang sesuai dengan permasalahan di lingkungan sekitar sekolah.
3. Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan dapat memiliki manfaat sebagai bahan kegiatan proses pembelajaran yang praktis dengan perpaduan teknologi canggih pada masa kini.

4. Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan dapat menjadikan sebagai media pembelajaran yang terfokus pada kondisi kasus lingkungan yang ada di sekitar sekolah.
5. Pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan memiliki manfaat untuk media pembelajaran yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun untuk belajar.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Tahapan diseminasi dalam pengembangan e-modul ajar berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) pada materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan yaitu terbatasnya lingkup kegiatan pembelajaran dan permasalahan materi keanekaragaman hayati serta perubahan lingkungan yang berada di lingkungan sekitar sekolah.

2. Pengembangan produk e-modul ajar ini dapat dikembangkan dan digunakan pada materi biologi lainnya untuk pengembangan produk lebih lanjut.
3. Pengembangan produk e-modul ajar ini dapat disempurnakan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A.R. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegritasi Nilai Islam Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
- Abdillah, T. 2022. Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Subtansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontkstual Terintegritasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang
- Adinugraha, F. & Ratnapuri, A. 2020. *Keanekaragaman Hayati Pembelajaran Biologi Dengan Pendekatan Kearifan Lokal dan Budaya Untuk SMA/MA*. Yogyakarta: CV. Diandra Primamitra Media
- Adnan. 2021. Identifikasi Varietas Bunga Asoka (*Ixora coccinea*) Di Lingkungan Universitas Samudra Kota Langsa Aceh. *Prossemnas Peningkatan Mutu Pendidikan*. 2(1): 242-244
- Al Fahri, N.W. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Bermuatan Evaluasi Hots Pada Materi Fungi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
- Alimah, S. & Marianti, A. 2016. *Jelajah Alam Sekitar Pendekatan Strategi Model dan Metode Pembelajaran Biologi Berkarakter untuk Konservasi*. Semarang: FMIPA UNNES
- Andriani, T. 2019. Penerapan Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) Pada Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Di SMPN 1 Kluet Timur Aceh Selatan. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
- Anggraeni, W., Nuralisa, Y., & Supriyatna, A. 2023. Inventarisasi Tumbuhan Berfamili *Solanaceae* di Goalpara

- Sukabumi (*Title in English : Inventory of Solanaceae Family Plants in Goalpara Sukabumi*). *Journal of Engineering Economic Sosial Politic and Gubernment*. 1(3): 57–62
- Apriana, R. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran *Visual Audiotori Kinestetik* (Vak) Berbasis Jelajah Alam Sekitar Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 21 Bandar Lampung. *Skripsi*. UIN Raden Intan Lampung
- Ardiansyah, A.D. & Ridwan, M. 2023. Penerapan E-Modul Berbasis *Flipbook* Terhadap Hasil Belajar *Passing* Permainan Sepak Bola Di SMKN 2 Buduran. *Jurnal Ilmu Olahraga (Sprinter)*. 4(2): 169–174
- Arends, R.I. 2012. *Learning to Teach*. Ninth Edition. New York: McGraw–Hill (*Connect Learn Succeed*)
- Artanti. 2020. *Modul Pembelajaran SMA*. Jakarta: Direktorat PAUD, SMA, DIKNAS, dan DIKMEN
- Asryad, M. & Fahira, E.F. 2021. *Model-Model Pembelajaran Dalam Kurikulum Merdeka*. Purbalingga: CV. Eureka Media Aksara
- Astini, N.K.S. 2019. *Pentingnya Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Bagi Guru Sekolah Dasar Untuk Menyiapkan Generasi Milenial*. Prosiding Seminar Nasional Dharma Acarya Ke-1 Tantangan dan Peluang Dunia Pendidikan di Era 4.0. STKIP Agama Hindu Almapura Indonesia. 17 Juli 2019
- Asrial, S., Maison., Kurniawan, A.K., Piyana, S.O. 2020. *Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception Interest and Motivation of Students in Class V Elementary School*. *Jurnal Pendidikan Indonesia (JPI)*. 9(1): 30–41
- Aulia, N.N. & Indana, S. 2020. Validitas LKPD Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Berbasis *Guided Discovery* Untuk Melatihkan Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMA. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 9(3): 545–552
- Azzahra, F.U. 2023. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul

- Berbasis Anyslip Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Negeri 1 Maros. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar
- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Edisi 1. New York Amerika Serikat (USA): Springer Science Business Media
- Cahyani, F. 2020. Pengaruh Model *Probel Based Learning* Dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Ekskreasi. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang
- Diana, P.Z. 2021. Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Bahasa Sastra Dan Pengajaran*. 10(2): 153
- Eliyasni, R., Habibi, M. & Azima, N.F. 2021. *E-Module Flipbook Model for Designing E-Learning Materials in Higher Education*. 563(Psshers 2020). Proceedings of the 2nd Progress in Social Science Humanities and Education Research Symposium (PSSHRS 2020). Padang Juli–Oktober 2020
- Erdi, P.N. & Padwa, T.R. 2021. Penggunaan E-Modul Dengan Sistem *Project Based Learning*. *Jurnal Vokasi Informatika*. 1(1): 21–25
- Fitri, M., Yuniata, P., & Maimunah. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Terintegritas Keterampilan Abad 21 Melalui Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL). *Jurnal Gantang*. 5(1): 77–85
- Guslinda, S., & Erlisnawati. 2023. *Model Pembelajaran IPS di Perguruan Tinggi Berbasis Budaya Melayu*. Pekanbaru: CV. Winara Ilmu
- Hadiana, E.I. 2022. Pengaruh E-Modul Pembelajaran Berbasis Metode *Science Teknologi Society* Terhadap Hasil Belajar Kelas IV SD Muhammadiyah Pringsewu. *Skripsi*. UIN Raden Intan Lampung
- Handayani, S. & Mandasari, N. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran

- Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*. 1(2): 144–151
- Hamka. 2020. *Tafsir Al-Azhar Diperkaya dengan Pendekatan Sosiologi Tasawuf Ilmu Kalam Sastra dan Psikologi Juz 4 5 6 Jilid 2*. Depok: Gema Insani
- Hamzah, D.K.R. 2017. Pengembangan Modul Biologi Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Kelas X SMA N 2 Sungguminasa. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Hapsari, R. 2020. Pengembangan Kognitif Anak Melalui Kegiatan Mengelompokkan Benda Dengan Media Bola Warna. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini (Generasi Emas)*. 3(1): 18–24
- Hidayat, R.N., Rasyid, A., Muminah, I.H. 2022. *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Perubahan Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNMA. Bogor Oktober 2022
- Hotimah, H. 2020. Penerapan Metode *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*. 7 (2): 5–11
- Humairah, E. 2022. *Penggunaan Buku Ajar Elektronik (E-Book) Berbassi Flipbook Guna Mendukung Pembelajaran Daring di Era Digital*. Prosiding Seminar Nasional Batch 1 Amal Insani Foudation. Serang 17 Mei 2022
- Indriana, L. 2020. Pengembangan *E-Book* 3D Berbasis Aplikasi 3D Pageflip Materi Sistem Gerak Terintegrasi Keislaman Kelas XI MA Darul Ulum Palangka Raya. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya
- Irva, S.I. 2022. Pengembangan Modul Elektronik Menggunakan Aplikasi Flip Pdf Profesional Pada Materi Fungsi Kelas X SMA. *Skripsi*. UIN Mahmud Yunus Batusangkar
- Ismail, M.I. 2020. *Teknologi Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran*. Makassar: Cendekia Publisher
- Izzah, C.N. 2023. Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar

- Siswa Melalui Metode JAS Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan Di SMP N 3 Tangse Pidie. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
- Jonan, Y.R. 2020. Pengembangan Rubrik Peneskoran Pada Asesmen Otentik Untuk Materi Volume dan Luas Balok. *Journal of Mathematic Education IKIP Veteran Semarang (MEDIVES)*. 4(2): 275–284
- Kemendikbudristek. 2022. *Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Mengah Pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek
- Kemendikbudristek. 2024. *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbudristek
- Kemendikbudristek. 2022. *Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi Elemen dan Sub elemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek
- Khairinal, K., Suratno, S. & Aftiani, R.Y. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran *E-Book* Berbasis Flip Pdf Profesional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X IIS 1 SMA NEGERI 2 Kota

- Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial (JMPIS)*. 2(1): 458–470
- Kurniati, E. 2022. Implementasi Pengorganisasian Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Dalam Memotivasi Belajar Peserta Didik di SMP Negeri 5 Kota Tangerang. *Jurnal of Islamic Education Studies (Al-Wijdan)*. 7(2): 266–281
- Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. 2020. Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception, Interest , And Motivation of Students in Class V Elementary School. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 9(1): 30–41
- Mabruri, Z.K. 2021. Tinjauan Kurikulum Darurat (Dalam Kondisi Khusus). *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 13(2): 107–112
- Malik, A. 2018. *Pengantar Statistika*. Sleman: CV. Budi Utama
- Manik, R., Subhan., Rasnovi, S. 202). Kajian Keanekaragaman Jenis Flora Di Kawasan Hutan Wakaf Kecamatan Jantho Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1189–1196
- Mardhiyah, A., Ismail, F. Y., Ada, I. 2024. Studi Anatomi Trioma Pada Famili *Solanaceae*. *Biology and Biology Education Journal*, 1(1), 16–20
- Maretha, D.E., Warobi, Asnilawati. 2020. *Pencemaran Lingkungan Untuk SMA/MA Kelas X*. Palembang: NoerFikri Offset
- Maslih, L. & Nirmala, S.D. 2023. Keefektifan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 7(1): 1–10
- Maulia, M. 2022. Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Takengon. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
- Maulida, U. 2022. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Tarbawi*. 5(2): 130–138

- Maydiantoro, A. 2021. Research Model Development Brief Literature Review. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*. 1(2): 29–35
- Meliana, F. 2021. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Profesional Pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *Skripsi*. UIN Riau Pekanbaru
- Mustika, D. & Fauzi, S.A. 2022. Peran Guru Sebagai Fasilitator Dalam Pembelajaran di Kelas V. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*. 4(3): 4–9
- Nababan, D. & Simorangkir, A.V. 2023. Penerapan Model *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Pendidikan Agama Kristen Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora (Pediaqu)*. 2(2): 905–911
- Nahriyah, A.S. & Rachmadiarti, F. 2023. Pengembangan *E-Book* Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 12(2): 321–34
- Nariswari, N.P. 2022. Pengembangan *E-Flipbook* Materi Perubahan Lingkungan Berbasis Literasi Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Pada Siswa SMA/MA. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang
- Nengsiati. 2020. Pengaruh Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Mata Pelajaran Matematika di SDN 114 Rejang Lebong. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Curup
- Noviyanti, T. 2019. Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Search, Find, and Construct Together* (SFCT) Pada Materi Matriks Kelas XI SMA Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*. 5(1): 37
- Oktaviani, N. 2023. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil

- Belajar Siswa Kelas IV Dalam Pembelajaran IPA SDN 31 Ampenan Tahun Pelajaran 2022/2023. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Mataram
- Pakpahan, R. & Fitriani, Y. 2020. Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Tengah Pandemi Virus *Corona (Covic-19)*. *Journal of Information Systemn Applied Management Accounting and Research*. 4(2): 30–36
- Pangaribuan, M.B.R. 2023. Pengembangan E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Melalui Pembuatan Telur Asin untuk Siswa Fase E. *Skripsi*. Universitas Jambi
- Prayoga, A.S., Natasya, R.D., & Syarifudin, M. 2024. Analisis Kelayakan Kegrafisan Pada Bahan Ajar Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti. *Jurnal Pendidikan Islam Ta'dibuna*. 13(4): 224–245
- Rahma, A.A. 2023. Efektifitas Penerapan Pembelajaran Jelajah Alam Sekitar (JAS) Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Di SMA Negeri Umbulsari Jember. *Skripsi*. UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
- Rahmadi, A., Sari, N.M., Indriyani, E. 2022. *Buku Ajar Pemanfaatan Limbah Industri*. Banjarbaru: CV. Banyubening Cipta Sejahtera
- Rahmah, N. 2021. Pembelajaran Jelajah Alam Sekitar (JAS) Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup di MTS Al-Madaniyah. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Mataram
- Ramadani, W.P. 2023. Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Pada Peserta Didik di SMA. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
- Ramadhina, S.R. & Pranata, K. 2022. Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi *Flipbook* di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 6(4):7265–7274

- Ra'o, P.Y.S, Bare, Y., & Putra, S.H.J. 2021. Pengembangan Media Teka-Teki Silang Biologi Berbasis Android Materi Sistem Gerak Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 11(2): 158–167
- Rianingtias, O. 2019. Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bernuansa Motivasi Siswa Kelas XI di SMA/MA. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
- Rofiqoh, A. 2022. Pembelajaran Tematik Dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik di Kelas V B SD NU Bangilan Kota Pasuruan Tahun Pelajaran 2022/2023. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember
- Rohmaniyah, S.V. 2023. Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Virus. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- Salasabila, A. & Nawawi, E. 2023. Perwujudan Profil Pelajar Pancasila Pada Pendidikan Abad Ke-21 Di SMA Negeri 1 Palembang. *Jurnal Pengabdian West Science*. 2(1): 98–108
- Samitra, D., Widiya, M., & Rahmasari, N.D. 2016. Pengaruh Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Lubuklinggau. *Jurnal Bioedukatika*. 4(2): 8–13
- Sanjaya, W. 2016. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Setiadi, M.I., Muksar, M., & Suprianti, D. 2021. Penggunaan Media Pembelajaran *Flipbook* Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan (JISIP)*. 5(4): 1067–1075
- Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. 2019. Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia

- Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Profesional. *Jurnal Tadris Kimia (JTK)*. 4(1): 48–56
- Siddiq, A.N. 2023. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Belajar Pada Mata Pelajar Proyek IPA Sosial Terintegritasi Kearifan Lokal Batik Bondowoso Di SMKN 1 Tamanan Bondowoso. *Skripsi*. UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
- Sidiq, R. & Najuah. 2020. Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*. 9(1): 1–14
- Situmorang, M. M. 2020. *Bologi Dasar*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung
- Shohihah, K.M. 2016. Pengembangan Lembar Kerja (LKS) Berbasis Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMAN 1 Jenggawah Jember. *Skripsi*. Universitas Jember
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Profesional Pada Materi Alat–Alat Optik Di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*. 2(3): 145–152
- Soejana, Y., Anwar, M., Sudding. 2020. Pengaruh Media E-Modul Berbasis *Flipbook* Pada Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 1 Wajo (Studi Pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan). *Jurnal Chemica*. 21(2): 163–172
- Soendjoto, A. & Utami, Nu.H. 2022. Pemerdayaan Masyarakat Dalam Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga Di Sekitar Kawasan Mangrove Desa Pagatan Besar Kabupaten Tanah Laut. *Laporan Akhir Program Kemitraan Masyarakat (PKM)*. Universitas Lambung Mangkurat
- Subakti, D.P., Marzal, J., & Effendi, M.H. 2021. Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik Budaya Jambi Menggunakan Model *Discovery Learning Berbasis STEM* Untuk

- Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis. *Jurnal Cendekia*. 5(2): 1249–1264
- Sukron, A.A. 2022. *Teknologi Pembelajaran Konsep dan Pengembangannya di Era Society 5.0*. Pekalongan: PT. Nasya Ekspanding Management
- Susilawati, E., Syaf, A.H., & Susilawati, W. 2017. Pendekatan Eksplorasi Berbasis *Intuisi* Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Analisa*. 3(2): 138–147
- Sutirna, H. 2018. *Inovasi & Teknologi Pembelajaran (Konsep Dasar Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: CV. Budi Utama
- Sutowijoyo, Rohmani, N., Novaliana, V., Nenih, Kurniawati, E., Nugroho, G.S. 2020. *Modul Pembelajaran IPA Pencemaran Lingkungan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan Madrasah Kementerian Agama Republik Indonesia
- Syarifuddin., Ilyas, J.B., & Sani, A. 2021. Pengaruh Persepsi Pendidikan & Pelatihan Sumber Daya Manusia Pada Kantor Dinas Di Kota Makassar. *Jurnal Batas Ilyas Education Manangement Review*. 1(2): 51–56
- Tegeh, I.M., Jampel, I.N., & Pudjawan, K. 2015. Pengembangan Buku Model Penelitian Pengembangan Dengan Model Addie. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*. 3(1): 24–29
- Telaumbanua, M., Harefa, D. 2020. *Teori Etika Bisnis dan Profesi Kajian Bagi Mahasiswa & Guru*. Banten: Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju (YPSIM)
- Ule, K.N., Bunga, Y.N., & Bare, Y. 2021. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Materi Ekosistem Taman Nasional Kelimutu (TNK) SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*. 5(2): 147–156
- Wati, E., Noohidayati., & Putra, A.P. 2023. Pengembangan Bahan Ajar Konsep Sistem Koordinasi Pada Manusia Di SMA Berbentuk E-Modul Berbasis Android. *Jurnal*

- Pendidikan Jompa Indonesia (PANJI)*. 2(2): 1–16
- Widahyu, C. 2021. The Effectiveness of Using Video as a Learning Media Onlinde Learning to Improve Students Learning Motivation and Creative Thinking at Home During The Covid-19 Pandemic. *Journal Learning Motivation and Creative*. 1(1): 1–9
- Wiyandika, L.A. 2021. Desain dan Uji Coba E-Modul Berbasis Pendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektronik Untuk Mendukung Literasi Sains Siswa. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru
- Widiarti, N., Fitri, A., Prasetya, A.T., & Kasmuni. 2023. Desain E-LKPD Berbasis *Fillable* PDF Bermuatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Journal Chemistry in Education*. 12(1): 1–8
- Widyawati, E.R. & Sukadari. 2023. Pemanfaatan Media Pembelajaran Teknologi Sebagai Alat Pembelajaran Kekinian Bagi Guru Profesional IPS Dalam Penerapan Pendidikan Karakter Menyongsong *Era Society 5.0*. *Prociding Series on Social Siences & Humanities*. 10(0): 215–225
- Wulandari, A.S. 2021. Pengembangan E-Modul IPA SMP/MTs Terintegritasi Ayat–Ayat Al–Qur’an Berbantuan Simulasi Virtual Pada Materi Tata Surya. *Skripsi*. UIN Suka Riau
- Wulandari, F., Yogica, R., Darussyamsu, R., Padang, N., & Info, A. 2021. Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi *Covid–19*. *Jurnal Ilmiah Kependidikan (Khazanah Pendidikan)*. 15(2): 139–144
<https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>
- Yani, L.R. 2020. Penerapan Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 5 Takengon. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh

LAMPIRAN

BUKTI 1 (PRA-RISET)

Lampiran 1. Data Responden Proses Kegiatan Pembelajaran

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	
		Menurut Anda pembelajaran yang lebih menyenangkan di dalam kelas atau luar kelas?	
		Di dalam kelas	Di luar kelas
1.	Arman Maulana	√	
2.	Bayu Maulana Jibriel		√
3.	Rizqy Ahmad		√
4.	Faridh Ferdiansyah		√
5.	Muhammad Andika		√
6.	Rafa Van Ahmad		√
7.	Rendy Ferdian Saragih	√	
8.	Mustofa jalil		√
9.	M Ridwan Gunawan		√
10.	Alif tri Wibowo		√
11.	Muhammad Akrimbhi		√
12.	Chintya Putri Ameliya		√
13.	Aulia Ade Nandini		√
14.	Khoirul Khasan		√
15.	Hadi Subeno		√
16.	Siti Jannatun Nisa		√

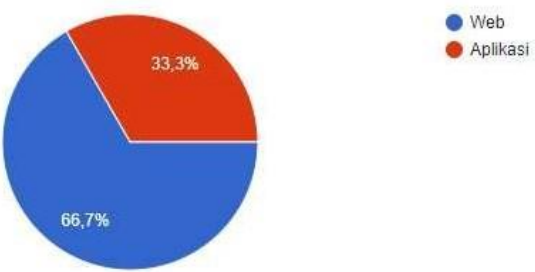
No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	
		Menurut Anda pembelajaran yang lebih menyenangkan di dalam kelas atau luar kelas?	
		Di dalam kelas	Di luar kelas
17.	Winda Aulia Kusumawardhani		√
18.	Muhammad David Hidayatullah	√	
19.	Naomira Noor Alifiani	√	
20.	Shinta Hasna Putri		√
21.	Cindy Ainurrohman	√	
22.	Garini SahasraKirana		√
23.	Rara Dinda Asmara	√	
24.	Pradnya Ayudhya	√	

BUKTI 2 (PRA-RISET)

Lampiran 2. Responden Media *E-Flipbook*

Menurut Anda media e - flipbook lebih efektif dengan menggunakan web atau aplikasi?

24 jawaban



No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	
		Menurut Anda media <i>e-flipbook</i> lebih efektif dengan menggunakan <i>web</i> atau <i>aplikasi</i> ?	
		Web	Aplikasi
1.	Arman Maulana		√
2.	Bayu Maulana Jibriel	√	
3.	Rizqy Ahmad	√	
4.	Faridh ferdiansyah		√
5.	Muhammad Andika		√
6.	Rafa Van Ahmad		√
7.	Rendy Ferdian Saragih	√	
8.	Mustofa jalil	√	
9.	M. Ridwan Gunawan	√	
10.	Alif tri Wibowo	√	
11.	Muhammad akrimbhi	√	

12.	Chintya putri ameliya	√	
13.	Aulia Ade Nandini	√	
14.	Khoirul khasan	√	
15.	Hadi Subeno	√	
16.	Siti Jannatun Nisa	√	
17.	Winda Aulia Kusumawardhani		√
18.	Muhammad David Hidayatullah		√
19.	Naomira Noor Alifiani	√	
20.	Shinta Hasna Putri		√
21.	Cindy Ainurrohman	√	
22.	Garini SahasraKirana	√	
23.	Rara Dinda Asmara		√
24.	Pradnya Ayudhya	√	

BUKTI 3 (PRA-RISET)

Lampiran 3. Data Responden Penggunaan Sumber Belajar

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Apa saja sumber belajar yang biasanya digunakan Guru Biologi dalam mengajar di kelas?	
1.	Arman Maulana		Buku paket, data aktual dan sumber dari internet
2.	Bayu Maulana Jibriel		Ppt
3.	Rizqy Ahmad		Ppt, soal soal, catatan formal
4.	Faridh Ferdiansyah		<i>Clasrom</i> dan ppt dll
5.	Muhammad Andika		Sumber internet dan buku paket
6.	Rafa Van Ahmad		Ppt
7.	Rendy Ferdian Saragih		Internet, buku

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Apa saja sumber belajar yang biasanya digunakan Guru Biologi dalam mengajar di kelas?	
8.	Mustofa jalil		Di trangkan terus mambuat vidio
9.	M Ridwan Gunawan		Media sosial
10.	Alif tri Wibowo		-
11.	Muhammad Akrimbhi		Internet
12.	Chintya Putri Ameliya		Buku paket dan internet
13.	Aulia Ade Nandini		Buku paket dan internet
14.	Khoirul Khasan		Biasanya materi di terangkan secara lisan
15.	Hadi Subeno		Lisan
16.	Siti Jannatun Nisa		Banyak

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Apa saja sumber belajar yang biasanya digunakan Guru Biologi dalam mengajar di kelas?	
17.	Winda Aulia Kusumawardhani		Buku media virtual
18.	Muhammad David Hidayatullah		Gambar
19.	Naomira Noor Alifiani		Buku paket, <i>handphone</i> , dll
20.	Shinta Hasna Putri		Buku, internet, dan sumber lain
21.	Cindy Ainurrohman		Menyampaikan materi
22.	Garini SahasraKirana		Buku paket quiziz.com
23.	Rara Dinda Asmara		Buku pegangan Guru, video dr yt, google dll

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Apa saja sumber belajar yang biasanya digunakan Guru Biologi dalam mengajar di kelas?	
24.	Pradnya Ayudhya		Video yt, PPT, dan artikel di internet, kuis melalui <i>web</i> , dan poster digital, buku paket

BUKTI 4 (PRA-RISET)

Lampiran 4. Proses Pembelajaran di Luar Kelas Menyenangkan/Tidak

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Menurut Anda pembelajaran di luar kelas lebih menyenangkan atau tidak? Kalau "Iya" disertai alasan	
1.	Arman Maulana		Lebih menyenangkan di kelas
2.	Bayu Maulana Jibriel		Iya karena lebih enak <i>explore</i> nya
3.	Rizqy Ahmad		Iya karena tidak jenuh
4.	Faridh Ferdiansyah		Iya karena suasananya beda
5.	Muhammad Andika		iya karena bisa melihat pemandangan luar, kalau di kelas bosen
6.	Rafa Van Ahmad		Lebih menyenangkan karena bisa melihat langsung di alam
7.	Rendy Ferdian Saragih		Iyaa, lebih seru

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Menurut Anda pembelajaran di luar kelas lebih menyenangkan atau tidak? Kalau "Iya" disertai alasan	
8.	Mustofa jalil		Menyenangkan karena lebih mengetahui materi yang di pelajaran
9.	M Ridwan Gunawan		Iyaa soalnya lebih bebas
10.	Alif tri Wibowo		Iya
11.	Muhammad Akrimbhi		Di kelas ngantuk
12.	Chintya Putri Ameliya		Iya karena bisa menambah semangat belajar dan menambah wawasan
13.	Aulia Ade Nandini		Iya, karena bisa menambah semangat belajar
14.	Khoirul Khasan		Iya karena dapat mengetahui tentang alam
15.	Hadi Subeno		ya karena lebih luas
16.	Siti Jannatun Nisa		iya karena bisa langsung melihat materi

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Menurut Anda pembelajaran di luar kelas lebih menyenangkan atau tidak? Kalau "Iya" disertai alasan	
17.	Winda Aulia Kusumawardhani		iya, karena mempunyai suasana belajar baru
18.	Muhammad David Hidayatullah		Iya, karena dapat melihat pemandangan baru
19.	Naomira Noor Alifiani		Mungkin iya, karena lebih asyik terus tidak bosan di dalam kelas terus.
20.	Shinta Hasna Putri		Iya, karena kita menyatu dengan alam
21.	Cindy Ainurrohman		Iyh lebih menyenangkan
22.	Garini Sahasra Kirana		Iya karena di luar kelas silir bantak angin nya kalau di dalam kelas sumuk sumpek
23.	Rara Dinda Asmara		Tentu karena kita bisa langsung uji coba dengan

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Menurut Anda pembelajaran di luar kelas lebih menyenangkan atau tidak? Kalau "Iya" disertai alasan	
			materi dan lebih fresh
24.	Pradnya Ayudhya		Tidak

BUKTI 5 (PRA-RISET)

Lampiran 5. Media Pembelajaran *E-Flipbook* pernah digunakan oleh Guru Iya/Tidak

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Apakah Guru pernah menerangkan materi dengan menggunakan media berupa <i>e- flipbook</i> ?	
1.	Arman Maulana		Belum
2.	Bayu Maulana Jibriel		Tidak
3.	Rizqy Ahamad		Belum
4.	Faridh Ferdiansyah		Pernah
5.	Muhammad Andika		Pernah
6.	Rafa Van Ahmad		Tidak

No.	Nama Responden	Opsi dari Pertanyaan Responden	Jawaban dari Responden
		Apakah Guru pernah menerangkan materi dengan menggunakan media berupa <i>e- flipbook</i> ?	
7.	Rendy Ferdian Saragih		Belum
8.	Mustofa jalil		Iyaa
9.	M Ridwan Gunawan		Pernah
10.	Alif tri Wibowo		Tidak pernah
11.	Muhammad Akrimbhi		Iya
12.	Chintya Putri Ameliya		Belum
13.	Aulia Ade Nandini		Belum
14.	Khoirul Khasan		Tidak pernah
15.	Hadi Subeno		Tidak
16.	Siti Jannatun Nisa		Tidak
17.	Winda Aulia Kusumawardhani		Gatau
18.	Muhammad David Hidayatullah		Belum pernah
19.	Naomira Noor Alifiani		Mungkin belum seringnya ppt
20.	Shinta Hasna Putri		Tidak
21.	Cindy Ainurrohman		Iyh pernah
22.	Garini SahasraKirana		Tidak
23.	Rara Dinda Asmara		Blm
24.	Pradnya Ayudhya		Belum

BUKTI 6 (PRA-RISET)

Lampiran 6. Tabel Analisis Permasalahan Guru Biologi SMA N 2 Kendal

Nama dan Gelar : Siti Nur Chasanah S.Pd.
Guru Biologi
Sekolah : SMA N 2 Kendal
Lamanya Mengajar : 2017–2023 (6 Tahun)
Kelas yang diampu : Kelas 10 & Kelas 12

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran Biologi?	- Buku paket (Setiap digunakan harus meminjam di perpustakaan). - Terdapat LKPD, Buku praktikum, dan Video pembelajaran). - Tidak terdapat media pembelajaran 3D. - Terdapat modul ajar berbentuk cetak. - Terdapat aplikasi <i>desktop/android</i> (Quisis, Gform, Kahood).
2.	Apa saja kendala tentang bahan ajar?	Bahan ajar berbentuk <i>hardfile</i> memiliki kendala harus diprint banyak

No.	Pertanyaan	Jawaban
	Apa saja kendala tentang bahan ajar?	mengeluarkan biaya. b. Bahan ajar berbentuk <i>e-flipbook</i> belum ada.
3.	Fasilitas yang tersedia di sekolah?	a. LCD proyektor (✓) b. Audio. (✓) c. Laboratorium Biologi, Fisika, dan Kimia. (✓) d. Alat Laboratorium (kurang komplete). (✓) e. Perpustakaan (✓) f. Wifi. (✓) g. Laboratorium computer (✓) h. Ipad. (X) i. Peminjaman buku. (✓) j. E-Learning (✓) k. Wifi (✓)
4.	Model/metode/strategi pembelajaran yang diterapkan?	PBL (<i>Problem Based Learning</i>), dan <i>Problem Solving</i>
5.	Apakah keterampilan abad 21 pada siswa tertuang dalam soal ujian/tes?	Sudah.
6.	Apakah sudah menerapkan integritas <i>local wisdom</i> /pembelajaran kontekstual?	Sudah menerapkan integritas <i>local wisdom</i> dengan kegiatan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran Pjbl.

No.	Pertanyaan	Jawaban
7.	Apa saja instrument evaluasi yang digunakan?	Tertulis/tidak tertulis.
8.	Muatan instrument ditinjau dari LOTS dan HOTS?	Campuran
9.	Bagaimana hasil evaluasi pembelajaran terakhir? (UH atau UTS)	a. Hasil evaluasi setelah UTS lebih bagus. b. Hasil evaluasi setelah UH kurang.
10.	Apa saja sumber dalam pembuatan instrument?	MGMP dan Mandiri.
11.	Penggunaan Kurikulum menggunakan sistem?	Kurikulum Merdeka
12.	Pembuatan instrument dapat ditinjau dari LOTS/HOTS?	Campuran
13.	Bagaimana penerapan integritas <i>local wisdom</i> /pembelajaran kontekstual?	Penerapan integritas <i>local wisdom</i> /pembelajaran kontekstual dengan menggunakan materi tentang lingkungan.
14.	Bagaimana tipe pengukuran pada saat UH/UTS?	Tipe pengukuran UTS dengan menggunakan 2 tipe yaitu: a. Lisan (Tanya jawab satu persatu). b. Tertulis (Pilihan Ganda, Essay, dan Uraian). Tipe pengukuran UH memiliki tipe yang campuran (Lisan/tertulis).

BUKTI 7 (PRA-RISET)

Lampiran 7. Capaian Pembelajaran (CP) Biologi

Pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

Fase E Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, siswa 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 antar komponen serta perubahan lingkungan.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Siswa merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Siswa melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang

Elemen	Capaian Pembelajaran
Keterampilan Proses	sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya. 6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

BUKTI 8 (PRA-RISET)

Lampiran 8. Foto Wawancara Pra-Riset

1. Foto wawancara dengan salah satu siswa kelas X-7 di SMA N 2 Kendal



(Sumber: Foto Pribadi)

2. Foto bersama Guru Biologi kelas XSMA N 2 Kendal



(Sumber: Foto Pribadi)

3. Foto wawancara bersama Guru Biologi kelas XI SMA N 2 Kendal



(Sumber: Foto Pribadi)

Lampiran 9. Surat Izin Observasi Pra-Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telepon (024) 76433366

Nomor : B-2647/Un.10.8/J.8/PP.00.9/04/2023

04 April 2023

Lamp. : -

Hal : Permohonan Izin Observasi

Kepada Yth.

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan untuk memenuhi tugas akhir program S.1 Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang, mahasiswa kami atas nama :

Nama : Tanasya Nurul Mustakimah

NIM : 2008086016

Jurusan : Prodi Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi (FST)

Oleh karena itu, kami mohon sudilah kiranya bapak/ibu memberikan ijin mahasiswa kami untuk melakukan observasi pra-riset di SMA Negeri 2 Kendal yang akan dilaksanakan tanggal 10 April-05 Mei 2023.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan teimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 10. Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telepon (024) 76433366

Nomor : B-8802/Ufn.10.8/J.8/PP.00.9/12/2023

05 Desember 2023

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Tanasya Nurul Mustakimah

NIM : 2008086016

Judul : PENGEMBANGAN E – MODUL BERBASIS JELAJAH ALAM
SEKITAR (JAS) DENGAN MODEL PBL PADA MATERI
KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN PERUBAHAN
LINGKUNGAN KELAS X SMA N 2 KENDAL

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Chusnul Adib Achmad, M.Si. sebagai pembimbing metode
2. Dr. Listyono, M.Pd. sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan.
2. Mahasiswa yang bersangkutan.
3. Arsip jurusan.

Lampiran 11. Surat Persetujuan Pembimbing

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada:

Hari : Kamis, 25 April 2024.

Tanggal :

Pembimbing I,



Chusnul Adib Achmad, M.Si.

NIP. 198712312019031018

Pembimbing II,



Dr. Listyono, M.Pd.

NIP. 196910162008011008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi



Dr. Listyono, M.Pd.

NIP. 196910162008011008

Lampiran 12. Instrumen Angket Validasi Ahli Modul Ajar

Instrumen Angket Validasi Ahli Modul Ajar

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis
Penelitian Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan
Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan
Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN
Walisongo Semarang

Validator Ahli Modul Ajar

Nama :

Validator

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukkan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Modul Ajar terhadap produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu ahli modul ajar berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber ajar e-modul ini. Oleh karna itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Modul Ajar

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:

SK : Sangat Kurang (1)

K : Kurang (2)

B : Baik (3)

SB : Sangat Baik (4)

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Identitas Modul Ajar	1.	Terdapat nama sekolah								
	2.	Terdapat alokasi waktu								
	3.	Terdapat tingkatan kelas								
	4.	Terdapat Kurikulum Merdeka fase E								
	5.	Terdapat materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan								
Struktur Modul Ajar	6.	Terdapat Capaian Pembelajaran (CP) Biologi								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Struktur Modul Ajar	7.	Terdapat Tujuan Pembelajaran (TP)								
	8.	Terdapat profil pelajar Pancasila								
	9.	Terdapat moda pembelajaran								
	10.	Terdapat metode pembelajaran								
	11.	Terdapat model pembelajaran								
	12.	Terdapat sarana dan prasarana								
	13.	Terdapat asesmen								
	14.	Terdapat persyaratan pengetahuan & konsepsi								
	15.	Terdapat pemahaman bermakna								
	16	Terdapat pertanyaan pemantik								
	17.	Terdapat petunjuk penggunaan modul ajar								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Struktur Modul Ajar	18.	Terdapat sintak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)								
	19.	Terdapat kegiatan pembelajaran berbasis metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)								
Lampiran Modul Ajar	20.	Terdapat materi								
	21.	Terdapat tugas								
	22.	Terdapat kuis								
	23.	Terdapat lembar penilaian sikap, tugas kelompok, dan tugas individu.								
	24.	Terdapat refleksi pembelajaran								
	25.	Terdapat pengayaan siswa dan Guru								

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Siddiq, 2023)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Modul Ajar untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

.....

.....

.....

.....

Total Penilaian

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

=

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari Bapak/Ibu Validator Ahli Modul Ajar memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

....., ...

Validator Ahli Modul Ajar

.....

Lampiran 13. Instrumen Angket Validasi Ahli Media

Instrumen Angket Validasi Ahli Media Aplikasi Pengembangan E-Modul Ajar

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis
Penelitian Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan
Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan
Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN
Walisongo Semarang

Validator Ahli Media

Nama :

Validator

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukkan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Media terhadap produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Ahli Media berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ajar ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Media

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:

SK : Sangat Kurang (1)

K : Kurang (2)

B : Baik (3)

SB : Sangat Baik (4)

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
Kegrafisan	Desain e-modul ajar								
	Variasi warna e-modul ajar dapat menarik minat								
	Tampilan ilustrasi gambar bersifat jelas								
	Pemilihan jenis dan ukuran huruf sesuai kriteria e-modul ajar								
	Bahasa bersifat komunikatif								
	Kalimat tidak bermakna ganda								
	E-modul ajar apabila diakses								

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
	tidak ada <i>watermark</i>								
	Kalimat mudah dipahami								
Aspek penyajian	Materi disajikan secara sistematis, sederhana, dan jelas								
	Materi disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran								
	E-modul ajar dapat memudahkan siswa mempelajari materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan								
	E-modul ajar bersifat efektif dan efisien								
	E-modul ajar bersifat menarik								
	E-modul ajar menambahkan variasi tugas dan								

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
	kuis berbasis HOTS								
	E-modul ajar dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri oleh siswa								

Sumber: adaptasi dan modifikasi (A. R. Abdillah, 2022)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Media untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

.....

.....

.....

.....

Total Penilaian

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

=

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari Bapak/Ibu Validator Ahli Media memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.

3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

....., ...

Validator Ahli Media

.....

Lampiran 14. Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

Instrumen Angket Validasi Ahli Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis
Penelitian Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan
Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan
Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN
Walisongo Semarang

Validator Ahli Materi

Nama :

Validator

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukkan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi terhadap produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Ahli Materi berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ajar ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Materi

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:

SK : Sangat Kurang (1)

K : Kurang (2)

B : Baik (3)

SB : Sangat Baik (4)

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
Relevensi Materi	Kesesuaian Materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)								
	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) biologi								
	Kesesuaian materi dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) biologi								
	Kesesuaian materi dengan Sintak pembelajaran								

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
Relevensi Materi	Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran								
Pengorganisasian Materi	Urutan isi materi								
	Keakuratan konsep materi								
	Kedalaman materi								
	Keluasan materi								
	Kesesuaian contoh di dalam materi								
	Kesesuaian gambar dalam memperjelas materi.								
	Kesesuaian dengan perkembangan <i>ICT</i> (<i>Information and Communication Technologies</i>) kekinian, fitur Contoh dan rujukan								

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
Pengorganisasian Materi	Kesesuaian tugas sesuai dengan materi								
	Kesesuaian kuis sesuai dengan materi								
Bahasa	Ketepatan penggunaan istilah								
	Struktur kalimat yang digunakan jelas								
	Tata bahasa mudah dipahami oleh siswa tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA)								

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Rianingtias, 2019)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Materi untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

.....

.....

.....

.....

Total Penilaian

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

=

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari Bapak/Ibu Validator Ahli Materi memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

....., ...

Validator Ahli Materi

.....

Lampiran 15. Instrumen Angket Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Instrumen Angket Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis
Penelitian Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan
Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan
Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal
Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah
Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN
Walisongo Semarang

Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Nama :
Validator
Instansi :
Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukkan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) terhadap pendukung dalam kegiatan produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ajar ini. Oleh karna itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:

SK : Sangat Kurang (1)

K : Kurang (2)

B : Baik (3)

SB : Sangat Baik (4)

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Cakupan Materi	Kesesuaian dengan CP (Capaian Pembelajaran) Biologi								
	Kejelasan tujuan pembelajaran (TP)								
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran								
	Keluasaan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran								
	Kesesuaian kasus pembelajaran di								

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
	lingkungan sekitar sekolah								
Akurasi Materi	Akurasi fakta materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan								
	Akurasi konsep teori materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan								
	Akurasi gambar nyata dalam materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan								
	Akurasi kilasan materi (rangkuman)								

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Shohihah, 2016)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

.....

.....

.....

.....

Total Penilaian

$$\begin{aligned}
 \text{Skor (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &=
 \end{aligned}$$

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari Bapak/Ibu Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

....., ...

Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

.....

Lampiran 16. Instrumen Angket Guru Biologi SMA N 2 Kendal

Instrumen Angket Validasi Guru Biologi SMA N 2 Kendal dalam Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*)

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis
Penelitian Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan
Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan
Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN
Walisongo Semarang

Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal

Nama :

Validator

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukkan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal terhadap produk sumber ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Guru Biologi SMA N 2 Kendal berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber ajar e-modul ini. Oleh karna itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

**B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator
Guru Biologi SMA N 2 Kendal**

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)
B : Baik (3)
SB : Sangat Baik (4)
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Struktur Modul Ajar	1.	Terdapat identitas e-modul								
	2.	Terdapat Capaian Pembelajaran (CP) Biologi								
	3.	Terdapat Tujuan Pembelajaran (TP)								
	4.	Terdapat profil pelajar Pancasila								
	5.	Terdapat moda pembelajaran								
	6.	Terdapat metode pembelajaran								
	7.	Terdapat model pembelajaran								
	8.	Terdapat sarana dan prasarana								
	9.	Terdapat asesmen								
	10.	Terdapat persyaratan pengetahuan & konsepsi								
	11.	Terdapat pemahaman bermakna								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Struktur Modul Ajar	12.	Terdapat pertanyaan pemantik								
	13.	Terdapat petunjuk penggunaan modul ajar								
	14.	Terdapat sintak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)								
	15.	Terdapat kegiatan pembelajaran berbasis metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)								
Lampiran Modul Ajar	16.	Terdapat materi								
	17.	Terdapat tugas								
	18.	Terdapat kuis								
	19.	Terdapat lembar penilaian sikap, tugas kelompok, dan tugas individu								
	20.	Terdapat refleksi pembelajaran								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Media dan Bahasa	21.	Terdapat pengayaan siswa dan Guru								
	22.	Kalimat yang ada di dalam e-modul ajar mudah dipahami oleh siswa.								
	23.	Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i>								
	24.	Penggunaan komposisi warna pada e-modul ajar dapat membuat nyaman dilihat oleh siswa								
	25.	Kemudahan dalam penggunaan e-modul ajar								
	26.	E-modul ajar terdapat kejelasan menu tampilan								

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Siddiq, 2023)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

.....

.....

.....

.....

Total Penilaian

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

=

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari Bapak/Ibu Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

....., ...

Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal

.....

Lampiran 17. Instrumen Angket Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal

Instrumen Angket Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal dalam Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*)

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Penilaian

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis
Penelitian Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan
Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan
Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal
Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah
Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Sains dan Teknologi, UIN
Walisongo Semarang

Validator Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal

Nama :

Validator

Kelas :

Sekolah :

Hari/Tanggal :

Responden Yth.

Perkenalkan saya Tanasya Nurul Mustakimah (2008086016) mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang dengan judul penelitian “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” yang akan dilakukan penelitian. Pengisian lembar instrumen angket penilaian ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Mohon berikan komentar dan saran yang sesuai dengan pendapat Anda. Tanggapan jawaban yang diberikan tidak akan mempengaruhi nilai Anda. Atas perhatian dan kesediaan saudara

untuk mengisi instrument angket penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Penilaian Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal

1. Siswa kelas X SMA N 2 Kendal dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)
B : Baik (3)
SB : Sangat Baik (4)
2. Siswa kelas X SMA N 2 Kendal dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Siswa kelas X SMA N 2 Kendal dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek muatan materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan	1.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai kaidah PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)								
	2.	Materi yang dirangkum mudah dipahami								
	3.	Membantu dalam memahami materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan								
	4.	Meningkatkan rasa ingin tahu dan aktif								
	5.	Adanya evaluasi dapat membantu mengukur dan memahami materi yang dipelajari								
Aspek <i>platform</i> penyajian e-modul ajar	6.	Kemudahan dalam penggunaan e-modul ajar								
	7.	E-modul ajar dapat digunakan di mana saja								
	8.	E-modul ajar terdapat kejelasan menu tampilan								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek <i>platform</i> penyajian e-modul ajar	9.	E-modul ajar terdapat kompleksitas komponen pada tampilan menu								
	10.	E-modul ajar dapat mendukung interaksi belajar								
	11.	Kejelasan di dalam e-modul ajar berdasarkan fakta di lingkungan sekitar sekolah								
	12.	Kesesuaian isi dari e-modul								
		ajar berdasarkan metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)								
Aspek Manfaat E-Modul	13.	E-modul ajar terdapat isi berdasarkan kemandirian dan belajar								
	14.	E-modul ajar dalam peningkatan motivasi belajar								
Aspek media pembelajaran berbasis e-modul ajar	15.	E-modul ajar dapat didukung oleh audiovisual yang sesuai dengan lagu Profil Pelajar Pancasila								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek media pembelajaran berbasis e-modul ajar	16.	E-modul ajar yang dikembangkan dapat menyenangkan siswa								
	17.	Resolusi atau kualitas dari gambar dan video sudah jelas yang dapat dipahami								
	18.	Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i>								
	19.	Penyajian teks bacaan yang jelas dan mudah dipahami								
	20.	Sistematika sajian materi dapat memudahkan siswa dalam memahami keseluruhan materi secara bertahap								
	21.	E-modul ajar dapat dibuka oleh semua perangkat yang dimiliki oleh siswa.								
	22.	Aplikasi e-modul ajar dapat didownload oleh perangkat yang dimiliki oleh siswa								

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek media pembelajaran berbasis e-modul ajar	23.	Kesesuaian gambar cover terhadap judul e-modul ajar								
	24.	E-modul ajar dapat digunakan oleh siswa dalam jangka waktu yang panjang								
	25.	Penggunaan komposisi warna pada e-modul ajar dapat membuat nyaman dilihat oleh siswa								

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Rianingtias, 2019)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

.....

.....

.....

.....

Total Penilaian

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

=

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari siswa kelas X SMA N 2 Kendal memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis

dengan berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal” dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

....., ...

Siswa Kelas X SMA N 2
Kendal

.....

Lampiran 18. Hasil Penilaian Instrumen Validasi Modul

Instrumen Angket Validasi Ahli Modul Ajar

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS)
Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Walisongo Semarang

Validator Ahli Modul Ajar

Nama Validator : Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Kamis/03 Oktober 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukkan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Modul Ajar terhadap produk sumber ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu ahli modul ajar berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Modul Ajar

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)
B : Baik (3)
SB : Sangat Baik (4)

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Identitas Modul Ajar	1.	Terdapat nama sekolah				✓				
	2.	Terdapat alokasi waktu				✓				
	3.	Terdapat tingkatan kelas				✓				
	4.	Terdapat Kurikulum Merdeka fase E				✓				
	5.	Terdapat materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan			✓					
Struktur Modul Ajar	6.	Terdapat Capaian Pembelajaran (CP) Biologi				✓				
	7.	Terdapat Tujuan Pembelajaran (TP)			✓					
	8.	Terdapat profil pelajar Pancasila			✓					
	9.	Terdapat moda pembelajaran			✓					
	10.	Terdapat metode pembelajaran			✓					
	11.	Terdapat model pembelajaran			✓					
	12.	Terdapat sarana dan prasarana			✓					
	13.	Terdapat asesmen			✓					
	14.	Terdapat persyaratan pengetahuan & konsepsi			✓					
	15.	Terdapat pemahaman bermakna			✓					
	16.	Terdapat pertanyaan pemantik			✓					
	17.	Terdapat petunjuk penggunaan modul ajar			✓					
	18.	Terdapat sintak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)			✓					
	19.	Terdapat kegiatan pembelajaran berbasis metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)			✓					
Lampiran Modul Ajar	20.	Terdapat materi			✓					
	21.	Terdapat tugas			✓					
	22.	Terdapat kuis			✓					

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Lampiran Modul Ajar	23.	Terdapat lembar penilaian sikap, tugas kelompok, dan tugas individu				✓				
	24.	Terdapat refleksi pembelajaran				✓				
	25.	Terdapat pengayaan siswa dan Guru				✓				

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Siddiq, 2023)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Modul Ajar untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

- Perbaiki rumusan tujuan pembelajaran, sesuai dgn berdasarkan CP
- Gunkan masalah yg otentik sesuai dgn masalah yg ada pada PBL
- Perbaiki sintaks pembelajaran model PBL yg ada pada modul ajar
- Searikan LKPD dgn model PBL
- Perbaiki rumusan pertanyaan yg ada pada modul ajar maupun LKPD

Total Penilaian

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul "Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan.

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

Semarang, 03 Oktober 2024

Validator Ahli Modul Ajar



Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd.

NIP. 199204292019032025

Lampiran 19. Hasil Penilaian Instrumen Validasi Media

Instrumen Angket Validasi Ahli Media Aplikasi Pengembangan E-Modul Ajar

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS)
Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Walisongo Semarang

Validator Ahli Media

Nama Validator : Nisa Rasyida, M.Pd.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Kamis, 4 Juli 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditunjukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Media terhadap produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Ahli Media berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ajar ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Media

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1-4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)
B : Baik (3)
SB : Sangat Baik (4)

C. Aspek Penilaian

Aspek	No.	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Kegrafisan	1.	Desain e-modul ajar			✓					
	2.	Variasi warna e-modul ajar dapat menarik minat			✓					
	3.	Tampilan ilustrasi gambar bersifat jelas			✓					
	4.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf sesuai kriteria e-modul ajar			✓					
	5.	Bahasa bersifat komunikatif			✓					
	6.	Kalimat tidak bermakna ganda			✓					
	7.	E-modul ajar apabila diakses tidak ada <i>watermark</i>			✓					
	8.	Kalimat mudah dipahami			✓					
Aspek penyajian	9.	Materi disajikan secara sistematis, sederhana, dan jelas			✓					
	10.	Materi disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓					
	11.	E-modul ajar dapat memudahkan siswa mempelajari materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan			✓					
	12.	E-modul ajar bersifat efektif dan efisien			✓					
	13.	E-modul ajar bersifat menarik			✓					
	14.	E-modul ajar menambahkan variasi tugas dan kuis				✓				

Aspek	No.	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Aspek penyajian	15.	E-modul ajar dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri oleh siswa				✓				

Sumber: adaptasi dan modifikasi (A. R. Abdillah, 2022)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Media untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

- Diperbaiki logo pada cover, profil pengembang

- tambahkan daftar isi

- apakah ada link QR Code yg salah.

- Cantumkan e-mail yg siswa mengakses modul, (QR Code WA)

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul "Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan.

Catatan: Mohon diilingkari salah satu pilihan diatas.

Semarang, 4 Juli 2024

Validator Ahli Media

Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP. 198803122019032011

Lampiran 20. Hasil Penilaian Instrumen Validasi Materi

Instrumen Angket Validasi Ahli Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang

Validator Ahli Materi

Nama Validator : Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi terhadap produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Ahli Materi berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk e-modul ajar ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Materi

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda ($\checkmark$) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)
B : Baik (3)

C. Aspek Penilaian

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
Relevensi Materi	Kesesuaian Materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓				
	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) biologi				✓				
	Kesesuaian materi dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) biologi				✓				
	Kesesuaian materi dengan Sintak pembelajaran				✓				
	Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran				✓				
Pengorganisasian Materi	Urutan isi materi		✓						
	Keakuratan konsep materi		✓						
	Kedalaman materi			✓					
	Keluasan materi			✓					
	Kesesuaian contoh di dalam materi				✓				

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4
Pengorganisasian Materi	Kesesuaian gambar dalam memperjelas materi			✓					
	Kesesuaian dengan perkembangan <i>ICT (Information and Communication Technologies)</i> kekinian, fitur Contoh dan rujukan		✓						
	Kesesuaian tugas sesuai dengan materi				✓				
	Kesesuaian kuis sesuai dengan materi				✓				
	Ketepatan penggunaan istilah				✓				
	Struktur kalimat yang digunakan jelas			✓					
Bahasa	Tata bahasa mudah dipahami oleh siswa tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA)				✓				

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Rianingtias, 2019)

Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ② 2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan.

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

Semarang, 31 Juli 2024

Validator Ahli Materi



Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc.

NIP. 199304092019032020

Lampiran 21. Hasil Penilaian Instrumen Validasi Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Instrumen Angket Validasi Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS)
Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi
Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas
X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Walisongo Semarang

Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Nama Validator : Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) terhadap pendukung dalam kegiatan produk e-modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ajar ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Ahli Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1-4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)

C. Aspek Penilaian

Aspek	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
		SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Cakupan Kegiatan	Kegiatan yang berada dalam tugas sesuai dengan konsep Jelajah Alam Sekitar (JAS)			✓					
	Kejelasan sintak model PBL (<i>Problem Based Learning</i>) terhadap kegiatan yang sesuai dengan Jelajah Alam Sekitar (JAS)			✓					
	Kedalaman contoh kegiatan sesuai dengan konsep Jelajah Alam Sekitar (JAS)			✓					
	Keluasaan contoh kegiatan yang sesuai dengan konsep Jelajah Alam Sekitar (JAS)			✓					
	Kesesuaian kasus pembelajaran di lingkungan sekitar sekolah			✓					
Akurasi Kasus	Akurasi kasus fakta sesuai dengan konsep			✓					

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS) untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

- Gunakan klemat baru

- revisi sesuai catatan

Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan.

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

Semarang, ... Juli 2024

Validator Ahli Jelajah Alam Sekitar (JAS)



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032013

Lampiran 22. Surat Izin Riset SMA N 2 Kendal

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang E-mail: info@walisongo.ac.id Web: http://id.walisongo.ac.id
Nomor : B.7995/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2024	Semarang, 25 Oktober 2024
Lamp : Proposal Skripsi	
Hal : Permohonan Izin Riset	
Kepada Yth. Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Kendal Jetis, Kec. Kendal, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah di tempat.	
Assalamu'alaikum Wr. Wb.	
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :	
Nama	: TANASYA NURUL MUSTAKIMAH
NIM	: 2008086016
Jurusan	: PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul	: PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS JELAJAH ALAM SEKITAR (JAS) DENGAN MODEL PBL (PROBLEM BASED LEARNING) PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X SMA N 2 KENDAL
Semester	: IX (Sembilan)
Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / Ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 28 Oktober - 29 Desember 2024.	
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.	
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.	
 an. Dekan Bag. Tata Usaha, Muhammad Khairis, SH, M.H NIP. 19691017 199403 1 002	
Tembusan Yth.	
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)	
2. Arsip	
© TANASYA NURUL MUSTAKIMAH 02 998 4331 4303	

Lampiran 23. Surat Izin Riset Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km 1 Semarang E-mail: info@uinsu.ac.id Web: http://fkt.walisongo.ac.id
Nomor : B.7995/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2024	Semarang, 25 Oktober 2024
Lamp : Proposal Skripsi	
Hal : Permohonan Izin Riset	
Kepada Yth. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII Bugangin, Kec. Kendal, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah di tempat	
Assalamu'alaikum Wr. Wb.	
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :	
Nama	: TANASYA NURUL MUSTAKIMAH
NIM	: 2008086016
Jurusan	: PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul	: PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS JELAJAH ALAM SEKITAR (JAS) DENGAN MODEL PBL (PROBLEM BASED LEARNING) PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X SMA N 2 KENDAL
Semester	: IX (Sembilan)
Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / Ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 28 Oktober - 29 Desember 2024.	
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.	
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.	
 an. Dekan Kabag. Tata Usaha. <i>[Signature]</i> HUK: Khairi, SH, M.H NIP. 19591017 199403 1 002	
Tembusan Yth.	
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)	
2. Arsip	
CC: TANASYA NURUL MUSTAKIMAH +62 896 471 4002	

Lampiran 24. Surat Riset Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII

Jalan Soekarno-Hatta No. 96 Kelurahan Bugeng Kendal 51314 Telp. (0294) 3891318
Surel Elektronik : cabdin.xiii@gmail.com

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 544.2/ 10586 /X/2024

Menunjuk Surat dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.7995/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2024 tanggal 25 November 2024 perihal Permohonan Izin Riset Penelitian, a.n :

Nama	: TANASYA NURUL MUSTAKIMAH
NIM	: 2008086016
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Tempat Penelitian	: SMA N 2 Kendal
Semester	: IX (Sembilan)
Judul Penelitian	: Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan Model PBL (Problem Based Learning) pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal
Tanggal Penelitian	: 28 Oktober 2024 s.d 29 Desember 2024

Pada dasarnya kami sangat mengapresiasi dan memberikan rekomendasi untuk kegiatan tersebut, dengan catatan :

1. Melaksanakan Penelitian dengan sungguh-sungguh dan mengikuti prosedur yang ada;
2. Kegiatan Penelitian memperhatikan protokol Kesehatan sesuai standar yang berlaku;
3. Kegiatan Penelitian bermanfaat untuk proses belajar mengajar di sekolah;
4. Kegiatan Penelitian tidak Mengganggu Kegiatan Belajar Mengajar;
5. Melaporkan hasil kegiatan Penelitian ke Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah dan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII.

Demikian rekomendasi ini kami buat, untuk di pedomani dalam pelaksanaannya.

Kendal, 25 Oktober 2024
d.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
Wilayah XIII
Kepala SD Bagian Tata Usaha



NIP. 19841105 201001 1 023

Tembusan, Yth. :

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Plt.Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII
3. Pengawas Sekolah Menengah dan Khusus

Lampiran 25. Hasil Penilaian Instrumen Guru SMA N 2 Kendal

Instrumen Angket Validasi Guru Biologi SMA N 2 Kendal dalam Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*)

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang

Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal

Nama Validator : Candra Dewi Aljita Sari, S.Pd.

Instansi : SMA N 2 Kendal

Hari/Tanggal : Kamis, 31 Oktober 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi berikut ini. Lembar instrument angket validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal terhadap produk sumber ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian berupa komentar dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat bagi peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu Guru Biologi SMA N 2 Kendal berguna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument angket validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1-4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:
SK : Sangat Kurang (1)
K : Kurang (2)
B : Baik (3)

SB : Sangat Baik (4)

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Struktur Modul Ajar	1.	Terdapat identitas e-modul				✓				
	2.	Terdapat Capaian Pembelajaran (CP) Biologi				✓				
	3.	Terdapat Tujuan Pembelajaran (TP)				✓				
	4.	Terdapat profil pelajar Pancasila			✓					
	5.	Terdapat moda pembelajaran				✓				
	6.	Terdapat metode pembelajaran			✓					
	7.	Terdapat model pembelajaran			✓					
	8.	Terdapat sarana dan prasarana			✓					
	9.	Terdapat asesmen				✓				
	10.	Terdapat persyaratan pengetahuan & konsepsi				✓				
	11.	Terdapat pemahaman bermakna			✓					
	12.	Terdapat pertanyaan pemantik				✓				
	13.	Terdapat petunjuk penggunaan modul ajar				✓				
	14.	Terdapat sintak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)				✓				
	15.	Terdapat kegiatan pembelajaran berbasis metode Jelajah Alam Sekitar (JAS)				✓				
Lampiran Modul Ajar	16.	Terdapat materi				✓				
	17.	Terdapat tugas				✓				
	18.	Terdapat kuis				✓				
	19.	Terdapat lembar penilaian sikap, tugas kelompok, dan tugas individu				✓				
	20.	Terdapat refleksi pembelajaran				✓				
	21.	Terdapat pengayaan siswa dan Guru				✓				

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
			1	2	3	4	1	2	3	4
Media dan Bahasa	22.	Kalimat yang ada di dalam e-modul ajar mudah dipahami oleh siswa.			✓					
	23.	Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i>			✓					
	24.	Penggunaan komposisi warna pada e-modul ajar dapat membuat nyaman dilihat oleh siswa			✓					
	25.	Kemudahan dalam penggunaan e-modul ajar				✓				
	26.	E-modul ajar terdapat kejelasan menu tampilan				✓				

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Siddiq, 2023)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Bapak/Ibu Validator Guru Biologi SMAN 2 Kendal untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

Sudah dapat digunakan ketika pembelajaran dikelas, perlu
dibambahkan animasi gambar agar lebih menarik.

Hasil dari pengelolaan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel Teknik Analisis Data

No.	Interval	Kriteria
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Cukup Layak
4.	21% – 40%	Kurang Layak
5.	0% – 20%	Sangat Tidak Layak

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Hasil Total Penilaian

Hasil total penilaian menunjukan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan penilaian dari Bapak/Ibu Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal memiliki kriteria

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul "Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

Kendal, 31 Okt 2024

Validator Guru Biologi SMA N 2 Kendal



Candra Dewi Alpitara Sari S.Pd.

NIP. 199205122022212012

Lampiran 26. Hasil Penilaian Instrumen Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal

Instrumen Angket Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal dalam Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*)

A. Identitas Lembar Instrumen Angket Penilaian

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal

Peneliti : Tanasya Nurul Mustakimah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang

Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal

Nama Siswa : Vhaasitha Nurul Azmi

Kelas : X-11

Sekolah : SMA N 2 KENDAL

Hari/Tanggal : Kamis, 31-10-2024

Responden Yth.

Perkenalkan saya Tanasya Nurul Mustakimah (2008086016) mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang dengan judul penelitian "Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" yang akan dilakukan penelitian. Pengisian lembar instrumen angket penilaian ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Mohon berikan komentar dan saran yang sesuai dengan pendapat Anda. Tanggapan jawaban yang diberikan tidak akan mempengaruhi nilai Anda. Atas perhatian dan kesediaan saudara untuk mengisi instrument angket penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Instrumen Penilaian Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal

1. Siswa kelas X SMA N 2 Kendal dimohon memberikan tanda (√) di bawah kolom skor penilaian pada skala 1–4. Skor penilaian dibawah ini merupakan deskripsi dari skala penilaian adalah sebagai berikut:

SK : Sangat Kurang (1)

K : Kurang (2)

B : Baik (3)

SB : Sangat Baik (4)

2. Siswa kelas X SMA N 2 Kendal dimohon memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah tersedia.
3. Siswa kelas X SMA N 2 Kendal dimohon memberikan penilaian kelayakan atau tidak atas produk penelitian yang dibuat oleh penulis.

C. Aspek Penilaian

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek muatan materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan 7/5/20	1.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai kaidah PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)				✓				
	2.	Materi yang dirangkum mudah dipahami				✓				
	3.	Membantu dalam memahami materi keanekaragaman hayati dan perubahan lingkungan				✓				
	4.	Meningkatkan rasa ingin tahu dan aktif				✓				
	5.	Adanya evaluasi dapat membantu mengukur dan memahami materi yang dipelajari				✓				
Aspek platform penyajian e-modul ajar 7/5/20	6.	Kemudahan dalam penggunaan e-modul ajar				✓				
	7.	E-modul ajar dapat digunakan di mana saja				✓				
	8.	E-modul ajar terdapat kejelasan menu tampilan				✓				
	9.	E-modul ajar terdapat kompleksitas				✓				

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek <i>platform</i> penyajian e-modul ajar		komponen pada tampilan menu								
	10.	E-modul ajar dapat mendukung interaksi belajar				✓				
	11.	Kejelasan di dalam e-modul ajar berdasarkan fakta di lingkungan sekitar sekolah			✓					
	12.	Kesesuaian isi dari e-modul ajar berdasarkan metode jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)				✓				
Aspek Manfaat E-Modul	13.	E-modul ajar terdapat isi berdasarkan kemandirian dan belajar				✓				
	14.	E-modul ajar dalam peningkatan motivasi belajar				✓				
Aspek media pembelajaran berbasis e-modul ajar	15.	E-modul ajar dapat didukung oleh audiovisual yang sesuai dengan lagu Profil Pelajar Pancasila				✓				
	16.	E-modul ajar yang dikembangkan dapat menyenangkan siswa				✓				
	17.	Resolusi atau kualitas dari gambar dan video sudah jelas yang dapat dipahami				✓				
	18.	Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i>				✓				
	19.	Penyajian teks bacaan yang jelas dan mudah dipahami				✓				
	20.	Sistematika sajian materi dapat memudahkan siswa dalam memahami keseluruhan materi secara bertahap				✓				
	21.	E-modul ajar dapat dibuka oleh semua				✓				

Aspek	Nomor	Indikator	Penilaian				Hasil Jumlah Penilaian			
			SK	K	B	SB	SK	K	B	SB
Aspek media pembelajaran berbasis e-modul ajar		perangkat yang dimiliki oleh siswa.								
	22.	Aplikasi e-modul ajar dapat didownload oleh perangkat yang dimiliki oleh siswa				✓				
	23.	Kesesuaian gambar cover terhadap judul e-modul ajar				✓				
	24.	E-modul ajar dapat digunakan oleh siswa dalam jangka waktu yang panjang				✓				
	25.	Penggunaan komposisi warna pada e-modul ajar dapat membuat nyaman dilihat oleh siswa				✓				

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Rianingtias, 2019)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal untuk menuliskan komentar dan saran dibawah ini:

Untuk lebih dapat mengembangkan e modul yang menjadi lebih dapat

dipahami

Kesimpulan

Checklist syarat ketentuan minimal (SKM) dalam penelitian (Abdillah, 2022). Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan berjudul "Pengembangan E-Modul Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan Kelas X SMA N 2 Kendal" dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas.

Kendal, 31 10 2024

Siswa Kelas X SMA N 2 Kendal



Lampiran 27. Surat Selesai Riset

	PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2 KENDAL
	Kelurahan Jetis Kec. Kendal Kab. Kendal Kode Pos 51315 Telepon 0294-381028 Faksimile 0294-381028 Surat Elektronik smanda.kendal@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 074.2 / 0549

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: SISWANTO, S.Pd
NIP	: 19651018 198803 1 005
Pangkat / Golongan	: Pembina / IV a
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA 2 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama	: TANASYA NURUL MUSTAKIMAH
NIM	: 2008086016
Jurusan	: Pendidikan Biologi
Instansi	: UIN Walisongo Semarang

Telah melaksanakan Riset di SMA Negeri 2 Kendal dengan Judul:

"Pengembangan E-Modul Ajar Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dengan Model PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Perubahan Lingkungan".

Pada tanggal 31 Oktober 2024.

Demikian surat ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kendal, 1 November 2024
Kepala SMA N 2 Kendal,



SISWANTO, S.Pd.
19651018 198803 1 005

Lampiran 28. Foto Taman Sekolah SMA N 2 Kendal



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)

Lampiran 29. Foto Bukti Riset



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)



(Sumber: Foto Pribadi)

Lampiran 30. Produk Penelitian Pengembangan E-Modul Ajar

1. *Website* E-Modul Ajar

Link

<http://online.flipbuilder.com/ntxhc/seho/>

Barcode



2. Aplikasi E-Modul Ajar

Link

<https://drive.google.com/file/d/1PCLhDCSNUqREHDpVzrzhKN3WZGe0AwOu/view?usp=drivesdk>

Barcode



3. E-Modul Ajar Berbentuk .exe

Link

https://drive.google.com/file/d/1QWtS29rdQYQwLvNinUt9nLsleas9_ah/view?usp=drivesdk

Barcode



Lampiran 31. Tabel Analisis Materi Keanekaragaman Hayati

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	Pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	Pemahaman Biologi: Pada akhir fase E, siswa 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 antar komponen serta perubahan lingkungan
	Keterampilan Proses: 1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Siswa merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	menjawab pertanyaan. Siswa melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya. 6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen,

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
Tujuan Pembelajaran (TP)	1. Menjelaskan macam-macam keanekaragaman hayati di Indonesia melalui diskusi dengan tepat. 2. Mengidentifikasi pengertian keanekaragaman hayati melalui observasi di lingkungan sekitar sekolah. 3. Membedakan persebaran keanekaragaman hayati di Indonesia melalui diskusi dengan tepat. 4. Menganalisis permasalahan dan faktor penyebab yang berkaitan dengan hilangnya keanekaragaman hayati melalui observasi di lingkungan sekitar sekolah. 5. Merencanakan solusi dalam upaya mengatasi permasalahan hilangnya keanekaragaman hayati melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah. 6. Menganalisis manfaat keanekaragaman hayati melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah.

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Materi Pembelajaran	Bab 1 A. Pengertian materi keanekaragaman hayati. B. Tingkatan keanekaragaman hayati (keanekaragaman hayati terdapat 3 tingkatan yaitu keanekaragaman hayati tingkat genetik (gen), keanekaragaman tingkat spesies (jenis), dan keanekaragaman tingkat ekosistem). Bab 2 A. Persebaran keanekaragaman hayati berdasarkan wilayah Berdasarkan keadaan geologinya terdapat daerah dangkalan, daerah peralihan, dan daerah dangkalan sahur. Berdasarkan garis khayal terdapat 3 garis pembatas yaitu garis <i>wallace</i>, garis <i>weber</i>, dan garis <i>lydekker</i>. B. Bersebaran flora dan fauna di Indonesia Persebaran flora di Indonesia: persebaran flora di indonesia terbagi menjadi 3 kawasan yaitu pada dataran sunda (flora asiatis), dataran peralihan (daerah <i>wallace</i>), dan dataran sahur (flora australia). Secara garis besar keadaan flora di indonesia secara lebih terinci terbagi menjadi 4 kawasan yaitu

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Materi Pembelajaran	flora sumatera-bali, kepulauan wallace, dan papua. Persebaran fauna di Indonesia: persebaran fauna di indonesia memiliki 3 kategori yaitu berdasarkan daerah sebelah barat garis <i>wallace</i> (tipe asiatis), daerah sebelah timur garis <i>wallace</i> (tipe asia-australia), dan daerah peralihan (tipe australis). Bab 3 A. Faktor menghilangnya keanekaragaman hayati di Indonesia Penyebab menghilangnya flora dan fauna yang ada di Indonesia dikarenakan faktor manusia dan faktor alam. B. Peraturan tentang pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia C. Konservasi flora dan fauna di Indonesia Konservasi flora dan fauna di Indonesia memiliki beberapa cara yaitu penghijauan, penangkaran flora/fauna, perkawinan silang, pelestarian <i>insitu</i> (cagar alam, suaka margasatwa, taman hutan raya, taman nasional, hutan wisata, winawisata, dan taman laut), dan pelestarian <i>eksitu</i> (kebun binatang, kebun koleksi, kebun botani, dan taman safari).

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Materi Pembelajaran	Bab 3 A. Keanekaragaman hayati sebagai sumber pangan. B. Keanekaragaman hayati sebagai sumber sandang. C. Keanekaragaman hayati sebagai sumber bangunan dan alat-alat rumah tangga. D. Keanekaragaman hayati sebagai sumber pendapatan. E. Keanekaragaman hayati sebagai sumber plasma nutfah. F. Keanekaragaman hayati sebagai sumber keilmuan. G. Keanekaragaman hayati sebagai sumber bahan obat-obatan. H. Keanekaragaman hayati sebagai sumber keindahan.

Sumber: adaptasi dan modifikasi (Al Fahri, 2022)

Lampiran 32. Tabel Analisis Materi Perubahan Lingkungan

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	Pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila
	Pemahaman Biologi: Pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan
	Keterampilan Proses: 1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Siswa merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Siswa melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Capaian Pembelajaran (CP)	bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya. 6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
Tujuan Pembelajaran	1. Menjelaskan pengertian perubahan lingkungan melalui studi literasi dengan tepat. 2. Menjelaskan faktor-faktor perubahan lingkungan melalui studi literasi dengan tepat.

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Tujuan Pembelajaran	3. Mendeskripsikan macam-macam kasus pencemaran yang ada di sekitar sekolah melalui kegiatan observasi. 4. Menemukan kasus pencemaran lingkungan melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah. 5. Memisahkan jenis-jenis limbah melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah. 6. Menganalisis upaya pengelolaan limbah melalui kegiatan observasi di lingkungan sekitar sekolah.
Materi Pembelajaran	Bab 1 (Perubahan Lingkungan) A. Perubahan lingkungan Perubahan lingkungan berisi tentang faktor alam dan faktor manusia. B. Upaya mengatasi perubahan lingkungan Bab 2 (Pencemaran Lingkungan) A. Pengertian pencemaran lingkungan Pencemaran lingkungan memiliki 3 perbedaan sifat bahan pencemar yaitu pencemaran fisik, pencemaran kimia, dan pencemaran biologis. B. Macam-macam pencemaran lingkungan Pencemaran lingkungan dibedakan menjadi 4 macam yaitu pencemaran udara, pencemaran

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Materi Pembelajaran	air, pencemaran suara, dan pencemaran tanah. Bab 3 (Limbah dan Pengelolaan Limbah) A. Pengertian limbah. B. Jenis-jenis limbah Jenis-jenis limbah memiliki 2 macam yaitu limbah berdasarkan jenis senyawa dan limbah berdasarkan wujudnya 1. Limbah berdasarkan jenis senyawa dibedakan menjadi 3 yaitu limbah organik, limbah anorganik, dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). 2. Limbah berdasarkan wujudnya dibedakan menjadi 3 macam yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. C. Peraturan pengelolaan limbah. D. Etika pengelolaan limbah. E. Pengelolaan limbah Pengelolaan limbah berdasarkan jenis-jenis limbah terdapat 4 cara berdasarkan pengelolaan limbah padat, limbah cair, limbah gas, dan limbah bahan berbahaya serta beracun (B3). Berikut ini penjelasan terkait 4 cara pengelolaan limbah, sebagai berikut: 1. Pengelolaan limbah padat Pengelolaan limbah padat bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu cara prinsip 4R dan cara

Struktur E-Modul Ajar	Penjelasan
Materi Pembelajaran	penanganan limbah padat (sampah). Cara prinsip pengelolaan 4R yaitu <i>Reduce</i> (mengurangi limbah), cara <i>Reuse</i> (pemakaian kembali), cara <i>Recycle</i> (mendaur ulang limbah), dan cara <i>Repair</i> (melakukan pemeliharaan). 2. Pengelolaan limbah cair Pengelolaan limbah cair bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu cara sistem penanganan limbah cair domestik dan cara sistem penanganan limbah cair industri. 3. Pengelolaan limbah gas Pengelolaan limbah gas terdapat 5 cara yaitu filter udara, pengendap siklon (<i>Cyclone separator</i>), filter basah (<i>Scrubbers</i> atau <i>Wet Collector</i>), pengendap sistem gravitasi, dan pengendap elektronik). 4. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).

(Sumber: adaptasi dan modifikasi (Al Fahri, 2022))

Lampiran 33. Tabel Hasil Penilaian Tanggapan Siswa
Kelas X

No.	Nama Siswa	Skor Nilai Aspek				Total Skor (%)
		Aspek Muatan Materi	Aspek <i>Platform</i> Penyajian E-Modul Ajar	Aspek Manfaat E-Modul	Aspek Media Pembelajaran Berbasis E-Modul Ajar	
1.	Adwidiya Aulid Anastasya	19	26	7	41	93%
2.	Aesyila Izzatun N.	14	22	7	39	82%
3.	Ahmad Samsul Naarif	17	25	7	38	87%
4.	Akna Mafaid Ilmi	18	25	7	39	89%
5.	Atha Melvin Putra P.	16	19	5	32	72%
6.	Dava Andik M.	15	21	6	35	77%
7.	Dennis Hikmal Fahreza	16	19	5	35	75%
8.	Dhenisa Furianta Dewi	19	26	7	41	93%
9.	Dicky Perdana Putra	17	22	5	33	77%
10.	Dimas April Y.	16	23	7	36	82%
11.	Diyah Ayu Ambarwati	19	25	7	38	89%
12.	Erika Cahya Kamaratih	19	27	8	41	95%
13.	Erlangga P.	17	25	7	39	88%
14.	Farel Akhmad Jrm	17	24	8	40	89%
15.	Fernando Amellia Putri	16	23	8	38	85%
16.	Hisfi Syahril Kurnia Hadi	14	21	7	32	74%
17.	Izah Lailatul Kodriyah	14	26	7	41	88%
18.	Khalista Nuril Azmi	20	27	8	44	99%

No.	Nama Siswa	Skor Nilai Aspek				Total Skor (%)
		Aspek Muatan Materi	Aspek Platform Penyajian E-Modul Ajar	Aspek Manfaat E-Modul	Aspek Media Pembelajaran Berbasis E-Modul Ajar	
19.	Luay Naura S.	17	24	7	36	84%
20.	M. Akhlis Rikza	17	24	8	42	91%
21.	Muhammad Ali Miftakhur Rozaq	16	22	7	41	86%
22.	Maryam Sarawasti Yulidar	19	25	8	43	95%
23.	Maya Ann Siagter	19	26	8	43	96%
24.	Naufal Samja M.	17	24	7	38	86%
25.	Rifqi Raisa Alkhairy	17	26	8	40	91%
26.	Rizki Meylgura	17	22	7	38	84%
27.	Sabrina Hera Vania	15	19	5	34	73%
28.	Safa Naifa Ulya	20	26	8	41	95%
29.	Sigit Kurniawan	16	25	6	39	86%
30.	Sulaiman Aimalikul Alim	20	26	8	37	91%
31.	Vionita Saskianing D.	17	23	7	42	89%
Total Rata-Rata (%)						86%
Total Kriteria Teknik Analisis Data						Sangat Layak

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Tanasya Nurul Mustakimah
2. Tempat & Tanggal Lahir : Kendal & 04 Februari 2002
3. Alamat Rumah : Ds. Kadilangu Rt 01/Rw 02,
Kecamatan Kangkung,
Kabupaten Kendal,
Jawa Tengah
4. HP : 089667014302
5. Email : tanasyanm@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Aisyiyah Bustanul Athfal Kadilangu
 - b. SD N 2 Kadilangu
 - c. SMP N 2 Cepiring
 - d. SMA N 2 Kendal
 - e. UIN Walisongo Semarang

2. Pendidikan Non-Formal

TPQ Nahdlatul Ummah 19 Kadilangu

Semarang 17 Desember 2024



Tanasya Nurul Mustakimah

NIM: 2008086016