



**E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna Dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar
untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa**

Disertasi

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Doktor Pendidikan
Konsentrasi Pendidikan IPA**

Oleh:

**Dian Samitra
NPM A3K021007**

**PROGRAM STUDI DOKTOR PENDIDIKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BENGKULU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**E-MODUL KEANEKARAGAMAN HERPETOFAUNA DENGAN
PENDEKATAN JELAJAH ALAM SEKITAR UNTUK MENINGKATKAN
LITERASI SAINS MAHASISWA**

Oleh
Dian Samitra
NPM: A3K021007

Disetujui dan Disahkan Oleh

Promotor

Prof. Dr. Endang Widi Winarni, M.Pd.

Kopromotor

Prof. Dr. M. Lutfi Firdaus, S.Si., M.T.

Menyetujui

Dekan FKIP Universitas Bengkulu



Dr. Alexon, M.Pd.

NIP. 19601202 198603 1 002

Koordinator Program Studi
Doktor Pendidikan
FKIP Universitas Bengkulu,

Prof. Dr. Sudarwan Danim, M.Pd

NIP : 19590220 198403 1 001

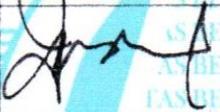
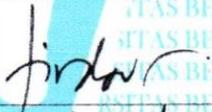
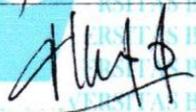
LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Dian Samitra

NPM : A3K021007

Judul Disertasi : E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa

Persetujuan Dewan Penguji

No	Nama dan Kedudukan	Tanda Tangan	Tanggal
1	Prof. Dr. Sudarwan Danim, M.Pd. Ketua Program Studi		17-2-2024
2	Prof. Dr. Endang Widi Winarni, M.Pd. Promotor		15-2-2024
3	Prof. Dr. M. Lutfi Firdaus, S.Si., M.T Kopromotor		15-2-2024
4	Dr. Fitri April Yanti, M.Pd. Penguji		15-2-2024

LEMBAR PERNYATAAN

E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa

Pernyataan

“Disertasi ini merupakan karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan, fabrikasi dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah. Atas pernyataan saya ini, saya siap menanggung resiko dan sanksi jika dikemudian hari ditemukan pelanggaran dalam karya saya”

Bengkulu, 5 Maret 2024



Dian Samitra
NPM A3K021007

ABSTRAK

Dian Samitra (2024), E-modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa.

Tujuan penelitian dan pengembangan yaitu: (1) menghasilkan e-modul keanekaragaman herpetofauna yang memiliki karakteristik pendekatan jelajah alam sekitar, (2) menghasilkan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar yang layak untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa, (3) menghasilkan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar yang praktis untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa, (4) menghasilkan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar yang efektif untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* dengan menggunakan model *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (4D). Data kelayakan ahli materi dan media dianalisis secara deskriptif. Data respon mahasiswa dianalisis secara deskriptif. Data efektivitas modul menggunakan N-gain. Hasil analisis kelayakan ahli materi diperoleh 81,74%. Hasil analisis kelayakan ahli media diperoleh 92,70%. Mahasiswa memberikan respon terhadap e-modul yang dikembangkan dengan persentase skor 96,30 %. Hasil analisis N-gain untuk literasi sains aspek konten sebesar 0,84, aspek konteks sebesar 0,72, aspek sikap sebesar 0,43 dan keterampilan proses sains sebesar 0,65. Dapat disimpulkan (1) e-modul yang dikembangkan memiliki karakteristik yaitu komponen eksplorasi, konstruktivis, proses sains, *learning community*, bioedutainment dan assessment dapat mengembangkan konten, konteks, sikap dan keterampilan proses, (2) e-modul yang dikembangkan sangat layak digunakan, (3) respon mahasiswa terhadap e-modul sangat baik, dan (4) e-modul efektif meningkatkan literasi sains mahasiswa aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses.

Kata Kunci: Jelajah Alam Sekitar, E-Modul, Herpetofauna, Literasi Sains

ABSTRACT

Dian Samitra (2024), Herpetofauna Diversity E-module with an Environmental Exploration Approach to Improve Undergraduate Students Scientific Literacy.

The objectives of this research and development were to (1) produce a herpetofauna diversity e-module that has the characteristics of an environmental exploration approach, (2) produce a herpetofauna diversity e-module with an environmental exploration approach that is suitable for increasing students' scientific literacy, (3) produce e-module on herpetofauna diversity with a practical environmental exploration approach to increase students' scientific literacy, (4) produce an e-module on herpetofauna diversity with an effective environmental exploration approach to increase students' scientific literacy. This research used Research and Development method by using Define, Design, Develop, and Disseminate models (4D). The data of the material and media experts' feasibility were analysed descriptively. The student response data were analysed descriptively. The data of module effectiveness used N-Gain. The results of the material experts were 81.74%. Analysis for media experts were 92.70%. Undergraduate students' responses of e-module developed were 96.30%. The results of the N-Gain analysis for scientific literacy in content aspects were 0.84, context aspects were 0.72, attitude were 0.43 and science process skills were 0.65. It can be concluded that (1) the e-module developed has characteristics, namely exploration, constructivist, science process, learning community, bio-edutainment, assessment components that can develop content, context, attitudes and process skills, (2) e-module developed is very applicable, (3) the student responses of e-module was very good and, (4) the e-module can increase students' scientific literacy including aspects of content, context, attitudes and process skills.

Keywords: Environmental Exploration Approach, E-Modul, Herpetofauna, Scientific Literacy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga disertasi dengan judul “E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa” dapat terselesaikan tepat waktu. Disertasi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi di Program Studi Doktor Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.

Penulisan disertasi ini, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan disertasi ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Retno Agustina Ekaputri, S.E., M.Sc., selaku Rektor Universitas Bengkulu yang menciptakan suasana akademik yang kondusif, sehingga penulis bisa menyelesaikan disertasi ini.
2. Bapak Dr. Alexon, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang menciptakan suasana akademik yang kondusif, sehingga penulis bisa menyelesaikan disertasi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Sudarwan Danim, M.Pd., selaku koordinator Program Studi Doktor Pendidikan yang telah memberikan arahan dan sumbangan pemikiran dalam penyusunan disertasi.
4. Ibu Prof. Dr. Endang Widi Winarni, M.Pd. selaku promotor yang telah memberikan, semangat, motivasi, bimbingan dan sumbangan pemikiran terhadap penyusunan disertasi.
5. Bapak Prof. Dr. M. Lutfi Firdaus, M.T selaku kopromotor yang telah memberikan semangat, motivasi, bimbingan dan sumbangan pemikiran terhadap penyusunan disertasi.
6. Ibu Dr. Fitri April Yanti, M.Pd. selaku Penguji Ahli yang telah memberikan bimbingan dan sumbangan pemikiran terhadap penyusunan disertasi.

7. Bapak Dr. Djohar Maknun, M.Si. selaku Penguji Ahli Luar PT, yang telah memberikan bimbingan dan sumbangan pemikiran terhadap penyusunan disertasi.
8. Keluarga ku, Bapak, Ibu, Istri, saudara yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan disertasi.
9. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Biologi dan Seluruh Civitas Akademika Universitas PGRI Silampari yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyusun disertasi.
10. Staf karyawan FKIP Universitas Bengkulu yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan disertasi.
11. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dalam penelitian ini, mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi para pembacanya. Kritik dan saran untuk membangun ke arah yang lebih baik sangat diharapkan, agar penelitian yang dilakukan penulis menjadi lebih baik.

Bengkulu, 5 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Persetujuan	iii
Lembar Pernyataan	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Pengembangan	11
F. Manfaat Pengembangan	12
G. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan.....	13
H. Definisi Istilah	13
BAB II Kajian Pustaka	15
A. Landasan Filosofis	15
B. Landasan Teori	16
1. Bahan Ajar	16
2. E-Modul.....	25
3. Jelajah Alam Sekitar	33
4. Literasi Sains	36
C. Kajian Penelitian yang Relevan	47
D. Kerangka Pikir Penelitian	53
BAB III Metode Penelitian	57
A. Model Pengembangan.....	57
B. Prosedur Pengembangan	58
C. Desain Uji Coba Produk	63
D. Instrumen Penelitian.....	65
E. Teknik Pengumpulan Data	72

F. Teknik Analisis Data	72
BAB IV Hasil dan Pembahasan	77
A. Hasil Penelitian	77
1. Hasil Pengembangan Produk Awal	77
2. Hasil Uji Coba Produk.....	85
3. Revisi Produk	94
4. Finalisasi Produk	98
B. Pembahasan Penelitian.....	101
1. Karakteristik E-Modul.....	101
2. Kelayakan E-Modul.....	106
3. Respon Mahasiswa	107
4. Efektivitas E-Modul	108
C. Keterbatasan Penelitian.....	115
BAB V Simpulan, Implikasi dan Saran	116
A. Simpulan	116
B. Implikasi.....	117
C. Saran.....	117
Daftar Pustaka.....	119
Lampiran	135
Riwayat Hidup.....	239

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Subjek Uji Coba	65
Tabel 3.2	Kisi-kisi Instrumen Analisis RPS.....	65
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Wawancara Dosen.....	66
Tabel 3.4	Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Mahasiswa.....	66
Tabel 3.5	Kisi-kisi Instrumen Lembar Validasi E-Modul dari Ahli Materi	66
Tabel 3.6	Kisi-kisi Instrumen Lembar Validasi E-Modul dari Ahli Media	68
Tabel 3.7	Kisi-kisi Instrumen Lembar Uji Kepraktisan E-Modul.....	69
Tabel 3.8	Kisi-kisi Soal Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks	70
Tabel 3.9	Kisi-kisi Angket Literasi Sains Aspek Sikap	71
Tabel 3.10	Kisi-kisi Lembar Observasi Literasi Sains Aspek Proses	72
Tabel 3.11	Teknik Pengumpulan Data.....	72
Tabel 3.12	Teknik Analisis untuk Setiap Data.....	72
Tabel 3.13	Bobot Pernyataan Validasi E-modul	73
Tabel 3.14	Kategori Kelayakan E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna	73
Tabel 3.15	Kriteria Kepraktisan.....	74
Tabel 3.16	Interpretasi Validitas	74
Tabel 3.17	Interpretasi Reliabilitas	75
Tabel 3.18	Kriteria Indeks Gain.....	76
Tabel 4.1	Hasil Analisis Kebutuhan Mahasiswa	79
Tabel 4.2	Hasil Analisis RPS	80
Tabel 4.3	Sub-CPMK/Tujuan Pembelajaran Pada E-modul	82
Tabel 4.4	Rancangan Tes Literasi Sains.....	82
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Materi	86

Tabel 4.6	Rangkuman Saran Validator Materi	87
Tabel 4.7	Hasil Validasi Ahli Media.....	88
Tabel 4.8	Rangkuman Saran Ahli Media	88
Tabel 4.9	Hasil Validasi Isi Instrumen Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks.....	89
Tabel 4.10	Hasil Validasi Isi Instrumen Literasi Sains Aspek Sikap.....	90
Tabel 4.11	Hasil Validasi Isi Instrumen Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses Sains	90
Tabel 4.12	Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks Materi Amfibi.....	91
Tabel 4.13	Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks Materi Reptil	92
Tabel 4.14	Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Sikap Materi Amfibi.....	92
Tabel 4.15	Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Sikap Materi Reptil	93
Tabel 4.16	Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses Sains.....	93
Tabel 4.17	Hasil Analisis Respon Mahasiswa terhadap E-Modul	94
Tabel 4.18	Hasil Revisi Produk Aspek Materi	95
Tabel 4.19	Hasil Revisi Produk Aspek Media	96
Tabel 4.20	Rata-Rata Nilai Postest Literasi Sains.....	98
Tabel 4.21	Rata-Rata Nilai Postest Literasi Sains.....	99
Tabel 4.22	Hasil Analisis N-gain Kelas Kontrol.....	99
Tabel 4.23	Hasil Analisis N-gain Kelas Eksperimen	100
Tabel 4.24	Komponen Jelajah Alam Sekitar dipandu REACT Pada E-Modul	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian.....	55
Gambar 2.2. E-modul Reguler Sesuai Standar BNSP.....	56
Gambar 2.3. E-modul dengan Pendekatan JAS yang Dikembangkan	56
Gambar 3.1 Diagram Alur Prosedur Pengembangan	58
Gambar 3.2 Rancangan Awal E-Modul Keanekaragaman Herpetofauana dengan Pendekatan JAS	61
Gambar 3.3 Desain Uji Coba E-Modul Keanekaragaman dengan Pendekatan JAS.....	64
Gambar 3.4. Desain Pembelajaran dengan E-Modul Keanekaragaman dengan Pendekatan JAS	64
Gambar 4.1 Desain Awal Halaman Sampul	84
Gambar 4.2 Desain Kegiatan Pembelajaran.....	84
Gambar 4.3 Cover E-modul Hasil Revisi	97
Gambar 4.4 Tampilan Keanekaragaman Amfibi	98
Gambar 4.5 Tampilan E-modul <i>Pada Flip Builder</i>	101
Gambar 4.6 Mahasiswa Menyampaikan Hasil Jelajah Alam Sekitar Kepada Kelompok Lain	112
Gambar 4.7. Mahasiswa Melakukan Jelajah Alam Sekitar	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Dosen	136
Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan Mahasiswa	140
Lampiran 3. RPS	142
Lampiran 4. Hasil Analisis RPS	148
Lampiran 5. Hasil Validasi Ahli Materi	149
Lampiran 6. Analisis Data Validasi Ahli Materi	157
Lampiran 7. Hasil Validasi Ahli Media.....	158
Lampiran 8. Analisis Data Validasi Ahli Media	164
Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Kepraktisan	165
Lampiran 10. Soal Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks	166
Lampiran 11. Angket Literasi Sains Aspek Sikap	170
Lampiran 12. Lembar Observasi Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS).....	171
Lampiran 13. Hasil Validasi Soal Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks	172
Lampiran 14. Analisis Data Validasi Ahli untuk Soal Aspek Konten dan Konteks	178
Lampiran 15. Hasil Validasi Angket Literasi Sains Aspek Sikap	179
Lampiran 16. Analisis Data Validasi Ahli untuk Angket Aspek Sikap	185
Lampiran 17. Hasil Lembar Observasi Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses (KPS)	186
Lampiran 18. Analisis Data Validasi Ahli untuk Lembar Observasi Aspek Keterampilan Proses Sains	192

Lampiran 19. Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aspek Konten dan Konteks	193
Lampiran 20. Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aspek Sikap	201
Lampiran 21. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Keterampilan Proses Sains	209
Lampiran 22. Data Pretest Literasi Sains Kelas Kontrol	213
Lampiran 23. Data Pretest Literasi Sains Kelas Eksperimen	214
Lampiran 24. Data Posttest Literasi Sains Kelas Kontrol	215
Lampiran 25. Data Posttest Literasi Sains Kelas Eksperimen	216
Lampiran 26. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konten Kelas Kontrol	217
Lampiran 27. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konten Kelas Eksperimen	218
Lampiran 28. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konteks Kelas Kontrol	219
Lampiran 29. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konteks Kelas Eksperimen	220
Lampiran 30. Hasil Analisis N-Gain Aspek Sikap Kelas Kontrol	221
Lampiran 31. Hasil Analisis N-Gain Aspek Sikap Kelas Eksperimen	222
Lampiran 32. Hasil Analisis N-Gain Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol	223
Lampiran 33. Hasil Analisis N-Gain Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen	224
Lampiran 34. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	225
Lampiran 35. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Konten	229
Lampiran 36. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Konteks	229
Lampiran 37. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Sikap	233
Lampiran 38. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Konten	235
Lampiran 39. Surat Izin Penelitian	237

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Manusia memiliki 4 potensi utama yaitu potensi naluriah, potensi fisik, potensi akal (intelektual), dan potensi agama (Husamah et al., 2019). Manusia dituntut untuk mengembangkan setiap potensi dengan maksimal. Pentingnya pengembangan potensi dikarenakan dalam kehidupan manusia adalah proses menciptakan sebuah nilai. Salah satu proses pengembangan potensi tersebut yaitu melalui pendidikan.

Pendidikan dapat mengembangkan potensi diri dengan menciptakan suasana belajar yang kondusif (Darmadi, 2019). Pendidikan mempunyai tujuan untuk mengembangkan potensi diri mahasiswa sehingga bermanfaat untuk kehidupan diri dan masyarakat (Sihombing, 2020). Melalui pendidikan mahasiswa dituntut untuk berperilaku yang baik dan dapat memberikan solusi atas sebuah permasalahan di masyarakat. Pendidikan dapat dilakukan melalui latihan. Salah satu proses pendidikan adalah pembelajaran.

Pembelajaran menjadikan seseorang termotivasi untuk belajar (Khuluqo & Istaryatiningtias, 2022). Pembelajaran menjadi proses kegiatan yang diberikan kepada mahasiswa agar memperoleh pengetahuan, keterampilan dan membentuk sikap. Pada proses pembelajaran terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi faktor intelegensi, minat dan motivasi, serta cara belajar (Wahyuningsih, 2020). Faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari orang tua, sekolah dan lingkungan masyarakat (Lestari et al., 2020). Faktor dari sekolah terfokus kepada pendidik. Pendidik memegang

peranan penting karena memotivasi untuk belajar, mendesain pembelajaran dan menyiapkan sumber belajar (Asad et al., 2020; Szymkowiak et al., 2021; Suzana & Jayanto, 2021).

Sumber belajar menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran. Hal itu dikarenakan sumber belajar dapat menstimulus motivasi, minat untuk belajar, rasa ingin tahu dan membuat proses belajar menjadi aktif (Fuad et al., 2020; Samsinar, 2019). Sumber belajar menjadi informasi atau alat yang dapat membantu proses peningkatan intelektual dan kapasitas emosional. Sumber belajar yang berkualitas adalah sumber belajar yang sesuai dengan kondisi atau realitas mahasiswa. Sumber belajar yang sesuai dengan realitas mahasiswa akan membantu optimalisasi proses pembelajaran (Susanti, 2021). Saat ini sumber belajar berbasis elektronik menjadi sumber belajar yang sering digunakan di era digital karena mudah diakses secara *online* maupun *offline*. Salah satu sumber belajar elektronik yaitu e-modul.

E-modul merupakan bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis dan disajikan dalam secara elektronik (Seruni et al., 2019). Penggunaan e-modul menyebabkan pembelajaran menjadi efektif, karena dengan e-modul dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan belajar, sehingga dapat memudahkan peserta didik mempelajari materi secara terstruktur secara sistematis (Laraphaty et al., 2021). Perpaduan bahan ajar dengan media komputer/elektronik dipercayai mampu menjadikan proses belajar menjadi lebih menarik dan menantang bagi peserta didik. Sebab, bahan ajar yang adaptif terhadap perkembangan teknologi memungkinkan pembelajaran menjadi efektif dan efisien

(Najuah et al., 2020). Penyusunan atau pengembangan e-modul dapat dikombinasikan dengan suatu pendekatan pembelajaran, model atau metode pembelajaran. E-modul menyediakan aktivitas-aktivitas agar mahasiswa belajar mandiri. Mahasiswa dapat bersentuhan dengan lingkungan sekitar melalui aktivitas yang ada pada e-modul.

Pembelajaran biologi selalu bersentuhan dengan lingkungan. Lingkungan menyediakan banyak hal yang dapat dipelajari mahasiswa. Lingkungan akan mengoptimalkan semua panca indra yang dimiliki. Sumber belajar lingkungan memperkaya pengetahuan, wawasan dan keterampilan.

Lingkungan memberikan pengalaman belajar langsung dan tidak langsung. Mahasiswa mendapatkan pengalaman dengan mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Mahasiswa mengalami proses membangun konsep tersebut. Mahasiswa menerapkan konsep-konsep yang diperoleh dengan kegiatan di lingkungan. Mahasiswa bekerja sama dalam kelompok untuk beraktivitas. Mahasiswa memindahkan pengetahuan di dalam kelompok. Salah satu aktivitas yang dapat memberikan pengalaman belajar dengan lingkungan adalah Jelajah Alam Sekitar (JAS).

Jelajah Alam Sekitar (JAS) adalah implementasi dari teori belajar konstruktivis melalui proses sains dan eksplorasi alam sekitar (Alimah & Marianti, 2016). Jelajah alam sekitar dapat membantu mahasiswa untuk mengamati secara langsung objek di lingkungan melalui proses eksplorasi. Selain itu, melalui JAS mahasiswa membangun konsep dan mengembangkan keterampilan proses melalui aktivitas eksplorasi. Hal ini dipertegas dari pernyataan Putra (2021) bahwa JAS dapat

menjadi alternatif proses pembelajaran dengan memberikan pengalaman langsung dalam mengembangkan wawasan dan kompetensi peserta didik.

Pada pembelajaran biologi, proses belajar perlu ditekankan pada kegiatan menjelajah dan memahami alam sekitar (Cotič et al., 2020; Ichsan et al., 2020). Adanya kegiatan tersebut, mahasiswa akan menemukan konsep secara langsung melalui pengamatan. Pembelajaran jelajah alam sekitar menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar. Lingkungan tersebut berupa lingkungan fisik, sosial, budaya, dan teknologi. Keberhasilan belajar biologi yang menggunakan jelajah alam sekitar dapat diukur dengan hakikat pendidikan IPA yaitu proses, pengetahuan, produk, aplikatif yang dibalut dengan atribut literasi sains. Sesuai dengan pembelajaran IPA yang memenuhi hakikat dan membangun pengetahuan dan keterampilan melalui aktivitas yang aktif akan membekali mahasiswa dengan segenap kemampuan literasi.

Literasi sains berperan penting dalam perkembangan akademik mahasiswa. Literasi sains dapat mengembangkan pola pikir dan perilaku mahasiswa serta membangun karakter manusia untuk peduli, bertanggung jawab terhadap dirinya, masyarakat, alam semesta serta terhadap masalah yang dihadapi masyarakat (Kalkan et al., 2020). Selain itu, literasi sains dapat membantu dalam mengidentifikasi informasi yang salah tentang sains dan masalah di kehidupan sehari-hari (Sharon & Baram-Tsabari, 2020).

Pada abad 21 mahasiswa dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir kritis, kreativitas, berkomunikasi dan berkolaborasi (Arsanti et al., 2021). Proses pembelajaran sains dapat mengembangkan keterampilan tersebut. Melalui

pembelajaran sains mahasiswa diharapkan menjadi *literate* atau melek terhadap sains. Karena, literasi sains tidak hanya sebatas kemampuan menghafal saja, tetapi juga tentang memanfaatkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan, menganalisis, berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi serta mengkomunikasikan solusi tersebut (Hentian et al., 2022; Kelana & Pratama, 2019). Selain itu Fives et al. (2014), menyatakan aspek-aspek dari kemampuan literasi sains sebagai berikut peran sains (*role of science*), berpikir dan bekerja secara ilmiah (*scientific thinking and doing*), sains dan masyarakat (*science and society*), matematika dalam sains (*mathematics and science*) serta motivasi dan kepercayaan terhadap sains (*science motivation and beliefs*). Sehingga dengan literasi sains dapat juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, berkomunikasi dan berkolaborasi.

Mahasiswa calon guru biologi harus memiliki literasi sains. Literasi sains termasuk dari keterampilan profesional, sehingga saat mengajar nanti kemampuan literasi sains ini akan diteruskan kepada siswa dan pembelajaran secara maksimal. Sehingga, diharapkan siswa memiliki literasi sains yang baik juga. Hal ini dipertegas oleh Adhani et al. (2020) dan Sakti et al. (2021), literasi sains harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru agar proses pembelajaran dan literasi sains siswa menjadi lebih baik.

Pengembangan literasi sains calon guru dilakukan pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan sains. Pengembangan aspek konten meliputi fakta, istilah dan konsep merupakan fondasi utama untuk calon guru agar saat di kelas tidak terjadi miskonsepsi (Kelana & Pratama, 2019; Rosmaladewi et al., 2023). Apabila

calon guru telah menguasai konten yang baik maka pengetahuan tersebut dapat digunakan dalam konteks kehidupan sehari-hari (Sakti et al., 2021).

Pengembangan literasi aspek sikap terhadap sains penting karena akan mengembangkan juga sikap peduli dan tanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial (Rini et al., 2021). Mahasiswa calon guru harus memiliki sikap terhadap sains yang baik. Hal tersebut karena nantinya mereka bukan hanya berkewajiban menanamkan konsep dan proses dalam pembelajaran, tetapi juga menanamkan sikap kepada para siswanya (Daniah, 2020). Penanaman sikap tersebut tidak dapat diberikan oleh media apapun melainkan dengan menjadi *role model* (Hasibuan & Sapri, 2023).

Pengembangan literasi sains aspek keterampilan proses sains pada calon guru perlu dilakukan. Hal itu bertujuan, ketika di dalam kelas guru akan memberikan pengalaman tersebut kepada siswa dalam mengaplikasikan prosedur sains (Kelana & Pratama, 2019). Melalui keterampilan proses sains seseorang dapat memecahkan suatu permasalahan secara ilmiah, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir (Nurjanah et al., 2021). Selain itu, mahasiswa perlu memiliki keterampilan proses sains untuk menghadapi tantangan masa depan (Arsyad & Sartika, 2021) .

Namun, hasil analisis awal yang dilakukan melalui pengecekan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), buku, bahan ajar, penuntun praktikum dan alat evaluasi pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah zoologi vertebrata. Hasil analisis tersebut RPS masih belum sesuai dengan Kurikulum Pendidikan Tinggi berbasis OBE dan belum menggunakan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar. Evaluasi pembelajaran masih pada aspek pengetahuan dan keterampilan proses sains melalui

kegiatan praktikum belum optimal. Hal ini diperkuat oleh penelitian Setiati et al., (2018) bahwa dalam perkuliahan taksonomi hewan, belum optimal dalam mengeksplorasi lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya pendekatan JAS dalam pembelajaran.

Hasil angket yang disebarakan kepada mahasiswa diperoleh kegiatan perkuliahan belum menggunakan pendekatan jelajah alam sekitar. Literasi sains mahasiswa, hanya aspek pengetahuan yang diukur. Sebanyak 100% mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang dapat diakses dimanapun, mudah dibawa dan berbasis teknologi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Pratita et al., (2021) pada perkuliahan, mahasiswa lebih membutuhkan bahan ajar digital. Dari angket diperoleh informasi adanya kendala dalam pelaksanaan pembelajaran herpetofauna, hal ini disebabkan karena; 1) kurangnya variasi dalam penggunaan model, metode atau media dalam pembelajaran, 2) belum adanya bahan ajar khusus yang menarik, praktis dan sederhana seperti halnya buku digital, 3) pelaksanaan praktikum lapangan masih terbatas, dan 4) evaluasi terbatas pada aspek pengetahuan dan keterampilan proses.

Hasil nilai literasi sains mahasiswa pendidikan biologi pada saat pretest tergolong rendah. Pada aspek konten rata-rata sebesar 27,29. Pada aspek konteks rata-rata sebesar 10,94. Pada aspek sikap rata-rata sebesar 74,47. Pada aspek keterampilan proses sains sebesar 62,28. Hal ini diperkuat dari penelitian Novitasari (2018) dan Antika & Marpaung (2023), bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa masih rendah.

Hasil wawancara kepada dosen diperoleh bahwa bahan ajar yang digunakan oleh dosen masih berupa buku referensi dari perpustakaan, buku dan *Power Point*. Hal ini juga dipertegas dari hasil penelitian (Rustamana et al., 2023) dan (Rachmadyanti & Gunansyah, 2020), bahwa proses pembelajaran menggunakan berupa buku referensi yang terbatas *dan power point*. Padahal mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang mudah dibawa, berbasis teknologi untuk memfasilitasi mahasiswa belajar mandiri.

Lebih lanjut hasil wawancara kepada dosen diperoleh bawah rancangan pembelajaran belum terintegrasi komponen hakikat IPA yaitu sikap, proses, produk dan aplikasi. Pembelajaran belum melibatkan mahasiswa untuk beraktivitas mencari pengalaman belajar dari lingkungannya. Penilaian hasil belajar belum optimal dalam mengukur aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses.

Pembelajaran pada materi herpetofauna mengalami kesulitan untuk menyampaikan konsep-konsep. Hal tersebut dikarenakan mahasiswa berpandangan negatif terhadap herpetofauna. Pernyataan tersebut diperkuat hasil penelitian dari Pereira et al. (2023) dan da Silva et al. (2021), bahwa mahasiswa tidak menyukai dan berpandangan negatif terhadap hewan herpetofauna. Sikap negatif tersebut dapat diubah melalui proses pembelajaran. Oleh karena itu, dosen perlu melakukan pengembangan bahan ajar yang memfasilitasi dalam pembelajaran, penilaian dan aktivitas serta kebutuhan mahasiswa tersebut. Bahan ajar tersebut berupa e-modul

Beberapa penelitian terkait e-modul untuk meningkatkan literasi sains telah dilakukan. E-modul berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan berpotensi meningkatkan literasi sains siswa (Maison & Wahyuni, 2021). E-modul interaktif

berbasis android dan *nature of science* pada materi ikatan kimia dan gaya antar molekul untuk menumbuhkan literasi sains siswa dimana prototipe yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk menumbuhkan literasi sains siswa (Accraf et al., 2018). Pendekatan jelajah alam dengan sekitar dapat meningkatkan literasi sains siswa (Santoso et al., 2017). Penelitian tersebut menggunakan e-modul untuk meningkatkan literasi sains pada satu atau dua aspek saja. Penelitian pengembangan e-modul dengan menggunakan pendekatan Jelajah alam sekitar dan mengukur empat aspek literasi sains belum pernah dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan e-modul yang dikemas dengan pendekatan jelajah alam sekitar pada materi herpetofauna dengan objek penelitian mahasiswa. Literasi sains yang ditingkatkan yaitu aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses.

Pada penelitian ini pendekatan jelajah alam sekitar dipandu dengan model pembelajaran REACT. Hal ini dikarenakan pendekatan JAS tidak memiliki sintaks pembelajaran sehingga dalam proses penerapannya dibantu model REACT. Komponen-komponen pada JAS akan terintegrasi dalam REACT. Komponen eksplorasi, konstruktivisme, proses sains dan bioedutainment terintegrasi pada tahapan *relating*, *experiencing* dan *applying*. Komponen *learning community* terintegrasi pada tahapan *cooperating* dan *transferring*. Penilaian autentik pada evaluasi pembelajaran yang meliputi literasi sains aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses.

Berdasarkan latar belakang tersebut menunjukkan pentingnya penelitian pengembangan *e-modul* keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan analisis dokumen dan hasil observasi diperoleh identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Belum adanya bahan ajar berupa e-modul pada mata kuliah zoologi vertebrata materi herpetofauna sehingga perlu dikembangkan e-modul pada materi herpetofauna.
2. Rancangan pembelajaran dan penilaian belum terintegrasi empat komponen hakikat IPA yaitu sikap, proses, produk, dan aplikasi sehingga proses pembelajaran mengintegrasikan empat komponen hakikat IPA.
3. Rancangan pembelajaran dan penilaian belum terintegrasi empat aspek literasi sains yaitu konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains sehingga dalam rancangan pembelajaran dan penilaian perlu mengintegrasikan empat aspek literasi sains.
4. Pembelajaran belum melibatkan mahasiswa untuk beraktivitas mencari pengalaman belajar dari lingkungannya.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. E-Modul yang dikembangkan pada mata kuliah zoologi vertebrata pada materi herpetofauna.
2. Literasi sains yang diukur meliputi aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses.

3. Uji terbatas dilaksanakan pada mahasiswa Universitas PGRI Silampari, Program Studi Pendidikan Biologi yang telah lulus mata kuliah zoologi vertebrata.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa?
2. Bagaimana kelayakan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa?
3. Bagaimana respon mahasiswa terhadap e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar?
4. Apakah e-modul keanekaragaman herpetofauna efektif meningkatkan literasi sains mahasiswa?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan penelitian dan pengembangan yaitu:

1. Untuk mendeskripsikan karakteristik e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.
2. Untuk menguji kelayakan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.
3. Untuk menganalisis respon mahasiswa terhadap e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar.

4. Untuk menganalisis efektivitas e-modul keanekaragaman herpetofauna terhadap literasi sains mahasiswa.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat penelitian ini terdiri dari manfaat teoritis dan manfaat praktis, yang akan dijelaskan lebih rinci sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini memberikan sumbangsih bagi ilmu pengetahuan terkait upaya meningkatkan literasi sains.
- b. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi perkembangan modul dengan pendekatan JAS.
- c. Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan e-modul dengan pendekatan JAS untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Dosen

- 1) Penelitian ini memberikan informasi tentang pengembangan bahan ajar pada mata kuliah zoologi vertebrata.
- 2) Penelitian ini memberikan alternatif bahan ajar pada materi herpetofauna.
- 3) Penelitian ini memberikan informasi kepada dosen menggunakan dan mengembangkan bahan ajar zoologi vertebrata pada materi kelas herpetofauna.

b. Bagi mahasiswa

Penelitian ini menjadi sumber belajar mata kuliah zoologi vertebrata materi

herpetofauna dilengkapi aktivitas untuk meningkatkan literasi sains.

c. Bagi Universitas

Penelitian ini menjadi dokumen pengembangan e-modul keanekaragaman herpetofauna melalui pendekatan JAS untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian menjadi acuan penelitian selanjutnya untuk mengembangkan e-modul pada mata kuliah zoologi vertebrata.

G. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Terdapat beberapa spesifikasi produk yang dikembangkan, diantaranya adalah:

1. E-modul keanekaragaman herpetofauna berisi materi keanekaragaman amfibi dan reptil.
2. E-modul keanekaragaman herpetofauna dilengkapi dengan aktivitas mandiri berupa jelajah alam sekitar.
3. Sasaran e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar adalah mahasiswa yang belajar pada mata kuliah zoologi vertebrata.
4. E-modul keanekaragaman dengan pendekatan jelajah alam sekitar yang dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains.

H. Definisi Istilah

1. E-modul keanekaragaman herpetofauna adalah modul berbentuk elektronik yang

berisi materi herpetofauna yang dilengkapi aktivitas jelajah alam sekitar.

2. E-modul dengan pendekatan JAS berisikan kegiatan pembelajaran secara mandiri yang mengeksplorasi lingkungan sekitar.
3. Kelayakan e-modul keanekaragaman herpetofauna berbasis pendekatan JAS adalah produk e-modul telah memenuhi kriteria layak dari validator (materi, bahasa, dan teknologi).
4. Respon mahasiswa adalah respon pengguna e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS.
5. Efektifitas e-modul terhadap literasi sains pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Filosofis

Landasan filosofis dari penelitian ini adalah konstruktivisme. Paham konstruktivisme menyatakan pengetahuan diperoleh melalui proses aktif individu mengkonstruksi arti dari suatu teks, mengalami secara fisik, dan kegiatan lainnya secara langsung melalui asimilasi pengalaman baru (Kristiawan, 2016). Dapat dikatakan mahasiswa memahami sesuatu yang telah mereka pelajari dengan cara menerapkan konsep-konsep yang diketahuinya, kemudian mempraktikkannya ke dalam kehidupan sehari-hari.

Prinsip-prinsip yang sering diadopsi dari konstruktivisme antara lain: (1) pengetahuan dibangun oleh siswa sendiri secara aktif, (2) tekanan dalam proses belajar terletak pada siswa, (3) mengajar adalah membantu siswa belajar, (4) tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil, (5) kurikulum menekankan partisipasi siswa, dan (6) guru adalah fasilitator (Amka, 2019). Menurut konstruktivisme, fungsi guru berubah menjadi fasilitator yang membuat situasi kondusif agar terjadi hasil belajar dan transfer belajar yang optimal (Poedjiadi & Al Muchtar, 2014). Tugas guru adalah merangsang pemikiran, menciptakan persoalan, membiarkan murid mengungkapkan gagasan dan konsepnya.

Belajar merupakan proses interaksi individu dengan lingkungan dan menghasilkan pengetahuan (Soegiono & Tamsil, 2016). Saat belajar peserta didik membangun pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan, sehingga

peserta didik menjadi kunci pembelajaran (Sadulloh, 2018). Pengetahuan yang dibangun sendiri oleh mahasiswa, membuat proses pembelajaran menjadi bermakna dan pengetahuan tersebut melekat dalam ingatan jangka panjang.

Proses pembelajaran perlu paradigma konstruktivisme karena mahasiswa akan aktif membangun pengetahuan sendiri secara aktif. Melalui pembelajaran konstruktivis, mahasiswa tidak hanya berfokus pada hasil belajar tetapi pada proses pembelajaran. Mahasiswa lebih aktif menyebabkan menjadi pembelajaran lebih bermakna. Mahasiswa menemukan dan menerapkan ide-ide di kehidupan sehari-hari.

B. Landasan Teori

1. Bahan Ajar

a. Hakikat bahan ajar

Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif (Prastowo, 2015). Bahan ajar adalah semua hal yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman peserta didik (Kosasih, 2020). Bahan ajar itu sangat unik dan spesifik. Unik, artinya bahan ajar tersebut hanya dapat digunakan untuk audiens tertentu dalam suatu proses pembelajaran tertentu. Spesifik artinya isi bahan ajar tersebut dirancang sedemikian rupa hanya untuk mencapai tujuan tertentu dari audiens tertentu (Sadjati, 2012).

Materi yang ada pada bahan ajar berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap (Kosasih, 2020). Perkembangan teknologi yang sangat cepat mengharuskan pendidik, membuat bahan ajar yang inovatif. Bahan ajar seharusnya dirancang

sesuai kaidah konstruktusional (Yuberti, 2014). Sistematika pada bahan ajar disesuaikan dengan karakteristik pelajaran dan karakteristik peserta didik yang menggunakannya (Supardi, 2020).

Bahan ajar merupakan seperangkat materi berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dirancang untuk audiens dan tujuan tertentu. Bahan ajar digunakan untuk membantu proses pembelajaran agar tercipta suasana kondusif. Bahan ajar perlu dirancang sesuai dengan kaidah dan perkembangan zaman. Selain itu, bahan ajar perlu disusun dengan menyesuaikan karakteristik materi dan pengguna.

b. Fungsi Bahan Ajar

Bahan ajar mempunyai fungsi 1) mewadahi pokok-pokok isi pelajaran sesuai dengan tujuan dan kurikulum, 2) menyajikan pokok-pokok bahasan yang berisi pengetahuan, sikap dan keterampilan, 3) mendorong peserta didik untuk menerapkan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari, 4) mengantarkan peserta didik untuk menguasai kompetensi tertentu dan 5) memberikan latihan dan mengevaluasi untuk mengukur hasil belajar (Kosasih, 2020). Selain itu, fungsi bahan ajar yaitu 1) menghemat waktu pendidik dalam mengajar, 2) merubah peran pendidik menjadi fasilitator, 3) proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien, 4) sebagai pedoman pendidik dalam mengarahkan aktivitas pembelajaran (Prastowo, 2015).

Bahan ajar juga berfungsi sebagai alat evaluasi pencapaian hasil belajar (Yuberti, 2014). Bahan ajar menjadi alat penilai dari segala proses yang telah dilaksanakan dan mencapai capaian dalam belajar (Rustamana et al., 2023). Sebagai

alat evaluasi, bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang ingin dicapai oleh pendidik (Aisyah et al., 2020).

Bahan ajar berfungsi merubah peran pendidik menjadi fasilitator, membantu agar materi tersampaikan lebih efektif dan efisien. Bahan ajar membantu peserta didik untuk menguasai kompetensi tertentu. Selain itu, bahan ajar menjadi alat evaluasi ketercapaian hasil belajar dimana didalamnya terdapat alat instrumen yang mengukur ketercapaian indikator.

c. Unsur dalam bahan ajar

Bahan ajar yang baik harus mencakup 1) petunjuk belajar (petunjuk guru dan siswa, 2) kompetensi yang akan dicapai, 3) informasi pendukung, 4) latihan-latihan 5) Petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK) dan 6) Evaluasi (Yuberti, 2014). Dengan penjabaran sebagai berikut:

1) Petunjuk Belajar

Petunjuk belajar merupakan penjelasan terkait penggunaan bahan ajar untuk pendidik dan peserta didik (Nuryasana & Desiningrum, 2020). Petunjuk memberikan informasi cara menyampaikan materi kepada peserta didik dan cara peserta didik mempelajarinya (Prastowo, 2015). Pada bagian petunjuk belajar biasanya berisi tentang penjelasan cara penggunaan bahan ajar yang akan dipelajari pada setiap kegiatan pembelajaran (Handayani et al., 2021). Petunjuk belajar yang baik akan berisikan penjelasan yang lengkap setiap tahapan belajar.

2) Kompetensi yang akan dicapai

Kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik harus dicantumkan dalam bahan ajar (Nuryasana & Desiningrum, 2020). Pendidik saat belajar harus

menjelaskan kompetensi yang dicapai setelah belajar (Prastowo, 2015). Kompetensi pada bahan ajar berupa pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Magdalena et al., 2020).

3) Informasi pendukung

Informasi pendukung merupakan berbagai informasi tambahan untuk melengkapi bahan ajar (Prastowo, 2015). Hal tersebut memudahkan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan. Informasi pendukung dapat berupa artikel, video gambar, dan cuplikan koran (Handayani et al., 2021).

4) Latihan-latihan

Bahan ajar memiliki latihan yang berfungsi untuk melatih kemampuan mahasiswa untuk memahami materi (Andayani & Pratama, 2022; Kormasela et al., 2020). Kemampuan tersebut akan berguna setelah mereka belajar menggunakan bahan ajar tertentu (Prastowo, 2015). Latihan tersebut dapat berupa soal ataupun kegiatan keterampilan proses.

5) Petunjuk kerja

Bahan ajar memiliki petunjuk kerja atau lembar kerja (Istiqomah, 2021). Petunjuk tersebut berupa petunjuk aktivitas atau langkah prosedural untuk kegiatan tertentu (Magdalena et al., 2020). Misalnya praktik, atau kerja mandiri.

6) Evaluasi

Evaluasi adalah merupakan komponen penilaian pada bahan ajar (Nuryasana & Desiningrum, 2020). Adanya evaluasi ini membantu mengukur kemampuan, pengetahuan peserta didik. Evaluasi hasil belajar terdiri dari perangkat soal atau alat

evaluasi hasil belajar non tes yang dapat digunakan untuk tes formatif selama proses pembelajaran (Hamid et al., 2019).

Pada e-modul yang dikembangkan terdapat komponen 1) petunjuk belajar, 2) kompetensi yang akan dicapai, 3) informasi pendukung dari video dan kotak info, 4) latihan-latihan di setiap tahapan pembelajaran, 5) petunjuk kerja kegiatan jelajah alam sekitar dan 6) evaluasi berupa aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses. Adanya komponen-komponen tersebut diharapkan e-modul yang dikembangkan sesuai dengan unsur-unsur pada bahan ajar.

d. Prinsip pengembangan bahan ajar

Pengembangan bahan ajar merupakan tugas pendidik dalam rangka menyiapkan proses belajar mengajar (Najuah et al., 2020). Kemampuan pendidik menjadi faktor penting dalam menyusun atau mengembangkan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar yang baik harus mengikuti prinsip-prinsip (Supardi, 2020). Prinsip tersebut yaitu 1) prinsip relevansi, 2) prinsip konsistensi, 3) prinsip kecukupan, dan prinsip keterbacaan dan kemenarikan (Magdalena et al., 2020).

Prinsip relevansi, bahan ajar harus memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi, kompetensi dasar yang sesuai dengan karakteristik pembelajar. Prinsip konsistensi, bahan ajar harus memiliki sifat yang konsisten antara materi bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai. Prinsip kecukupan, bahan ajar yang diberikan mempunyai kualitas materi yang baik dan sesuai dengan tujuan untuk membantu peserta didik menguasai kompetensi. Prinsip keterbacaan dan kemenarikan, bahan ajar memiliki sifat praktis, mudah dibawa, mudah dibaca dan mudah dipahami (Kurniawan & Kuswandi, 2021).

Proses pengembangan e-modul disusun untuk membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Dosen perlu mengembangkan e-modul yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Pengembangan e-modul harus mengikuti prinsip-prinsip agar e-modul yang dihasilkan dapat menjadi bahan rujukan yang sesuai dengan situasi dan kondisi mahasiswa yang menggunakannya.

e. Macam-macam bahan ajar

Prastowo (2015) dan Supardi (2020), menjelaskan terdapat macam-macam bahan ajar yaitu berdasarkan bentuk, cara kerja, sifat, dan substansi (isi materi) sebagaimana diuraikan dalam penjelasan berikut:

1) Bahan ajar berdasarkan bentuknya

Bahan ajar dilihat dari bentuknya dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dengar, dan bahan ajar interaktif.

- (a) Bahan ajar cetak (*printed*), yaitu sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian. Contoh: *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wall chart*, foto/gambar, model, atau maket.
- (b) Bahan ajar dengar (*audio*) atau program audio, yaitu: semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contoh: kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.
- (c) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), yaitu: segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak

secara sekuensial. Contoh: video, *compact disk*, dan film.

- (d) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*), yaitu: kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan atau perilaku alami dari presentasi. Contoh: *compact disk* interaktif.

2) Bahan ajar menurut cara kerjanya

Bahan ajar yang tidak diproyeksikan, bahan ajar yang diproyeksikan, bahan ajar audio, bahan ajar video, dan bahan ajar komputer merupakan kelima macam bahan ajar yang dikembangkan dari cara kerjanya.

(a) Bahan ajar yang tidak diproyeksikan

Bahan ajar yang tidak diproyeksikan adalah bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi. Hal tersebut menyebabkan, siswa bisa langsung mempergunakan membaca, melihat, mengamati bahan ajar tersebut. Contoh: foto, diagram, display, dan model.

(b) Bahan ajar yang diproyeksikan

Bahan ajar yang diproyeksikan adalah bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan siswa. Contoh: *slide*, *filmstrips*, *overhead transparencis (OHP)*, dan proyeksi komputer.

(c) Bahan ajar audio

Bahan ajar audio adalah bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. Untuk menggunakannya, kita mesti memerlukan alat pemain (*player*) media perekam tersebut, *tape compo*, CD, VCD, *multimedia*

player, dan sebagainya. Contoh: kaset, CD, *flash disk*, dan sebagainya.

(d) Bahan ajar video

Bahan ajar yang memerlukan alat pemutar yang biasanya berbentuk *videotape player*, *VCD player*, dan *DVD player*. Bahan ajar ini hampir mirip dengan bahan ajar audio, maka bahan ajar ini juga memerlukan media rekam. Hanya saja, bahan ajar ini dilengkapi dengan gambar. Contohnya video dan film.

(e) Bahan (Media) Komputer

Bahan ajar komputer adalah berbagai jenis bahan ajar non-cetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu untuk belajar. Contoh: *Computer Mediated Instruction (CMI)* dan *Computer Based Multimedia* atau *Hypermedia*.

3) Bahan ajar menurut sifatnya

Bahan ajar berdasarkan sifatnya dapat dibedakan menjadi empat macam sebagai berikut:

(a) Bahan ajar berbasis cetak

Bahan ajar yang termasuk dalam kategori ini adalah buku, pamflet, panduan belajar siswa, bahan tutorial, buku kerja siswa, peta, *charts*, dan foto.

(b) Bahan ajar berbasis teknologi

Kategori bahan ajar ini adalah *audioassete*, siaran radio, *slide*, *filmstrips*, film, video, siaran televisi, video interaktif, *computer based tutorial*, dan multimedia.

(c) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek contohnya: *kit sains*, lembar observasi, lembar wawancara, dan lain sebagainya.

- (d) Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh) contohnya: telepon, *handphone*, video *conferencing*, dan lain sebagainya.

Produk bahan ajar memiliki berbagai macam jenis. Pembagian produk bahan ajar berdasarkan bentuk, cara kerja, sifat dan substansi. Pengembangan bahan ajar disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, materi, dan ketersediaan teknologi. Pada era digitalisasi saat ini, produk bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar berbasis teknologi yang interaktif dimana tidak hanya teks saja tetapi dilengkapi dengan audio-video.

E-modul yang dikembangkan termasuk bahan ajar interaktif yang berbasis teknologi. Pada e-modul tidak hanya materi teks tetapi juga dilengkapi dengan video bersumber dari youtube, dan juga ada kegiatan interaktif didalamnya.

f. Prinsip Pemilihan Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu komponen penting dalam menunjang proses pembelajaran, oleh sebab itu perlu dalam pemilihan dan penyusunan bahan ajar perlu memperhatikan prinsip bahan ajar yang baik. Pendidik dalam memilih dan menyusun bahan ajar perlu memperhatikan prinsip tersebut meliputi prinsip relevansi, konsistensi, kecukupan dan keterbacaan dan kemenarikan (Abdullah, 2022; Kurniawan & Kuswandi, 2021). Keempat penerapan prinsip-prinsip tersebut dipaparkan sebagai berikut:

- 1) Keterkaitan materi pembelajaran hendaknya relevan atau ada kaitan atau ada hubungannya dengan pencapaian Capaian Pembelajaran (CP) dan Capaian

Pembelajaran Mata kuliah (CPMK) yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan lingkungan pembelajaran.

- 2) Bahan ajar memiliki sifat yang konsisten antara materi bahan ajar dengan kompetensi yang harus dikuasai.
- 3) Materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak. Jika terlalu sedikit akan kurang membantu mencapai CPMK. Sebaliknya, jika terlalu banyak akan membuang-buang waktu dan tenaga yang tidak perlu untuk mempelajari materinya.
- 4) Bahan ajar memiliki sifat praktis, mudah dibawa, mudah dibaca dan mudah dipahami. Peserta didik yang memahami materi akan memotivasi untuk belajar.

E-modul yang dikembangkan hendaknya memiliki keterkaitan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Capaian Pembelajaran Mata kuliah (CPMK). Konsisten dengan tujuan dan kompetensi yang harus dikuasai. E-modul yang dikembangkan harus memiliki sifat praktis, mudah dibawa, mudah dibaca dan mudah dipahami.

2. E-Modul

a. Hakikat Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang disusun secara sistematis. Perkembangan teknologi dan informasi pada abad 21 menyebabkan perubahan bentuk bahan ajar yang dapat dibentuk dalam format digital atau elektronik. Elektronik modul (e-modul) adalah modul yang disusun dan disajikan secara elektronik (Kurniawan & Kuswandi, 2021). Modul elektronik dapat akses melalui

komputer, laptop dan smartpone. E-modul merupakan modul digital yang dilengkapi dengan media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur interaktif lain yang dapat dimainkan dan diputar ulang (Prihatiningtyas & Sholihah, 2020).

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa e-modul merupakan suatu bahan ajar yang penyajiannya dirancang dalam bentuk elektronik/digital yang disusun secara sistematis dan dilengkapi dengan adanya audio, video, dan fitur lainnya.

b. Fungsi E-Modul

E-modul memiliki memiliki fungsi sebagai berikut sebagai bahan ajar mandiri, pengganti fungsi pendidik, sebagai alat evaluasi dan rujukan peserta didik (Prastowo, 2015; Rakhmawati & Ranu, 2014; Supeno et al., 2021). Fungsi tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Modul sebagai bahan ajar mandiri. Modul dalam proses pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar mandiri tanpa tergantung kehadiran pendidik.
- 2) Modul sebagai pengganti fungsi pendidik. Modul harus mampu menjelaskan materi dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik.
- 3) Modul sebagai alat evaluasi. Peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai tingkat pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari.
- 4) Modul sebagai bahan rujukan peserta didik. Modul memiliki materi yang harus dipelajari oleh peserta didik.

E-modul yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa belajar mandiri. E-modul dapat digunakan

sebagai bahan rujukan mahasiswa dan alat evaluasi pada proses pembelajaran. E-modul yang dikembangkan dapat menggantikan fungsi dosen dalam menyampaikan materi.

c. Karakteristik E-modul

Pengembangan E-modul harus mengikuti karakteristik yaitu 1) pembelajaran mandiri, 2) ketermuatan materi, 3) berdiri sendiri, 4) adaptif, dan 5) mudah digunakan (Kurniawan & Kuswandi, 2021; Najuah et al., 2020). Karakteristik tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Pembelajaran Mandiri (*Self instruction*)

Karakteristik penting dalam sebuah e-modul adalah *self-instruction*. Karakter ini berpotensi membuat seseorang untuk belajar secara mandiri dan tidak mengandalkan pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self-instruction*, maka modul harus: (a). Memuat tujuan pembelajaran yang jelas serta dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. b. Terdapat materi pembelajaran yang disajikan ke dalam unit-unit kegiatan yang spesifik, agar mudah untuk dipelajari. c. Tersedia ilustrasi dan contoh yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran. d. Terdapat tugas, soal latihan yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik. e. Menyajikan materi terkait dengan suasana, atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik (kontekstual) f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. g. Terdapat rangkuman materi pelajaran. h. Terdapat instrumen penilaian, sehingga peserta didik dapat melakukan penilaian mandiri (*self assesment*). i. Memuat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat

penguasaan materi. j. Terdapat penjelasan atau informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran.

2) Ketermuatan materi

Ketermuatan materi (*Self-Contained*). E-Modul dapat disebut *self-contained* apabila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan dapat termuat didalamnya. Tujuan dari konsep ini yaitu memberikan kesempatan peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pemisahan materi dari satu standar kompetensi/ kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik, maka perlu hati-hati.

3) Berdiri Sendiri

Berdiri sendiri (*Stand-Alone*) merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada semua bahan ajar/ media lain dengan kata lain tidak harus digunakan secara bersama-sama dengan bahan ajar/ media lain. Dengan memakai modul, peserta didik tidak membutuhkan bahan ajar lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan atau bergantung pada bahan ajar lain, maka modul tersebut bukanlah modul yang berdiri sendiri.

4) Adaptif

Modul hendaknya dapat beradaptasi tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul dikatakan adaptif apabila dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, serta fleksibel atau luwes di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5) Mudah digunakan

Modul juga hendaknya memenuhi kaidah mudah digunakan pengguna (*user friendly*). Setiap informasi yang ditampilkan bersifat membantu, bersahabat dan mudah dipakai. Selain itu salah satu bentuk *user friendly* lainnya dalam sebuah modul adalah penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta penggunaan istilah yang umum.

Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah (2017) menambahkan karakteristik e-modul yaitu 1) konsisten dengan penggunaan font, spasi, dan tata letak. 2) disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer. 3) memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia. 4) memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi *software*. 5) perlu didesain secara cermat (memperhatikan prinsip pembelajaran).

E-modul yang dikembangkan menyebabkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan tidak mengandalkan pihak serta bahan ajar lain. Pada e-modul memuat materi yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran. E-modul yang dikembangkan telah menyesuaikan era digital yang tidak hanya berisi teks namun juga video, gambar dan interaktif. E-modul yang dikembangkan harus mudah digunakan dan mudah dipahami.

d. Struktur E-Modul

Struktur/kerangka e-modul yang dipilih untuk pengembangan harus sederhana dan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi (Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2017). Berikut struktur yang akan digunakan dalam pengembangan e-modul:

1) *Cover*

Cover berisikan informasi yaitu: judul e-modul, nama mata kuliah, topik/materi pembelajaran, penulis, dan logo institusi.

2) Kata Pengantar

Kata pengantar memuat informasi tentang peran e-modul dalam proses perkuliahan.

3) Daftar Isi

Daftar isi memuat kerangka (*outline*) yang ada pada e-modul.

4) Glosarium

Glosarium berisi penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan serta disusun menurut urutan abjad (alphabet).

5) Pendahuluan

Pendahuluan berisi capaian pembelajaran, deskripsi e-modul, jumlah waktu yang digunakan untuk pembelajaran, petunjuk penggunaan e-modul.

6) Pembelajaran

Pada bagian pembelajaran terdiri dari beberapa kegiatan yang akan ditulis kegiatan pembelajaran 1, kegiatan pembelajaran 2, dan seterusnya. Pada setiap kegiatan pembelajaran memuat tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman, tugas, lembar kerja, soal latihan, dan penilaian diri.

7) Evaluasi

Pada bagian evaluasi berisikan tes kompetensi dan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan capaian pembelajaran.

8) Kunci Jawaban & Pedoman Penskoran

Kunci jawaban berisi jawaban pertanyaan dari tugas, latihan setiap kegiatan pembelajaran, dan evaluasi. Pada bagian ini dilengkapi dengan pedoman penskoran.

9) Daftar Pustaka

Pada bagian daftar pustaka berisikan daftar referensi yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan e-modul.

E-modul yang dikembangkan memiliki struktur yaitu cover, kata pengantar, daftar isi, glosarium, pendahuluan, pembelajaran, evaluasi, kunci jawaban dan penskoran dan daftar pustaka. Struktur e-modul yang disusun mengikuti kaidah pengembangan dengan harapan e-modul tersebut layak digunakan dan praktis.

e. Kelebihan dan Kelemahan E-modul

Penggunaan e-modul dalam pembelajaran tentunya memiliki kelebihan serta kekurangan. Kelebihan dan kekurangan tersebut diantaranya yaitu sebagai berikut:

1) Kelebihan E-modul

Menurut Kurniawan & Kuswandi (2021) e-modul memiliki kelebihan sebagai berikut: (a) penyajian e-modul memperhatikan unsur visual dengan tujuan mempermudah peserta didik memahami materi e-modul. (b) penyajian e-modul secara interaktif dan dinamis. (c) penyajian e-modul memuat beberapa bab sebagai titik fokus materi. (d) penyajian materi dibatasi berdasarkan kemampuan peserta didik. Sedangkan menurut Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah (2017) kelebihan e-modul diantaranya (a) meningkatkan motivasi siswa, (b) dapat mengetahui hasil

belajar siswa, (c) bahan ajar terbagi secara merata, (d) penyajian bersifat interaktif, (e) mengurangi unsur verbalisme.

2) Kekurangan E-modul

E-modul memiliki beberapa kelemahan yaitu: a) Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama. b) Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya. c) Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan (Dirjen Pendidikan Dasar & Menengah, 2017; Kurniawan & Kuswandi, 2021).

Penelitian terkait E-modul telah banyak dilakukan. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas mahasiswa (Fradisa & Kartika, 2019; Pramana et al., 2020). E-modul dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa (Sakti et al., 2020). E-modul dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa (Sulistiany & Darmawan, 2020).

Pada penelitian ini modul yang dikembangkan berbentuk elektronik yang berisikan kegiatan jelajah alam sekitar. E-modul yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa. E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS memiliki kelebihan. Kelebihan e-modul yang dikembangkan bersifat interaktif dan dinamis, dimana e-modul berisi audio-video untuk menstimulasi kegiatan mahasiswa untuk mengeksplorasi herpetofauna di

lingkungan sekitar. Selain itu, adanya kegiatan eksplorasi herpetofauna di lingkungan sekitar mahasiswa dilatih untuk memiliki kemampuan literasi sains.

3. Jelajah Alam Sekitar

Pembelajaran di luar ruangan (*outdoor learning*) adalah proses pembelajaran yang dilakukan di luar kelas. Pembelajaran dapat dilakukan di halaman sekolah, masyarakat bahkan di hutan (Quay & Seaman, 2013). *Outdoor learning* merupakan upaya untuk mengarahkan peserta didik untuk melakukan pengamatan di lingkungan sekitar, sesuai dengan materi yang pelajari (Rosyid et al., 2021). Salah satu bentuk *outdoor learning* adalah jelajah alam sekitar.

Jelajah alam sekitar adalah pendekatan pembelajaran yang dikembangkan Department Biologi Universitas Negeri Semarang, Indonesia (Ngabekti et al., 2019). Jelajah alam sekitar (JAS) merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sekitar peserta didik sebagai objek belajar (Alimah & Marianti, 2016). Pendekatan JAS merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sekitar siswa baik lingkungan fisik, sosial dan budaya sebagai objek pembelajaran (Ridlo et al., 2019). Beberapa hasil penelitian memperlihatkan JAS berpengaruh terhadap hasil belajar, kemampuan berpikir kritis (Ahmadi, 2021; Havinsyah et al., 2021). Peserta didik menjadi aktif saat pembelajaran menggunakan JAS (Putra, 2021).

Alimah & Marianti (2016) menyatakan pendekatan JAS memiliki komponen sebagai berikut :

a. Eksplorasi

Kegiatan penjelajahan atau eksplorasi merupakan kegiatan utama yang harus dilakukan apabila menerapkan pendekatan JAS dalam pembelajaran. Peserta didik menjelajahi lingkungan fisik, sosial, budaya, dan teknologi.

b. Konstruktivis

Pendekatan JAS berpedoman pada teori belajar konstruktivis, karena pada komponen kegiatan eksplorasi peserta didik diwajibkan untuk berinteraksi dengan lingkungan belajar secara langsung melalui fakta yang dijumpai di lingkungan tersebut.

c. Proses Sains

Proses sains atau proses kegiatan ilmiah dimulai ketika peserta didik mengamati fakta di lingkungan sekitar mereka. Tahapan proses ilmiah dimulai dari observasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan.

d. Masyarakat Belajar (*learning community*)

Pendekatan JAS mengutamakan proses pembelajaran dilakukan dengan cara bekerjasama dengan peserta didik lainnya. Melalui kegiatan belajar dengan bekerjasama antar peserta didik akan terbentuk masyarakat belajar (*learning community*).

e. Bioedutainment

Bioedutainment adalah salah satu strategi untuk mengemas pembelajaran menggunakan JAS menjadi menyenangkan. Kegiatan pembelajaran yang dirancang melalui strategi belajar bioedutainment dapat digunakan untuk mengukur aspek kognitif, afektif dan psikomotorik pada diri peserta didik.

f. Asesmen Autentik

Kemajuan belajar dinilai dari proses, bukan semata-mata dari hasil. Penilaian autentik menilai pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik sebelum, selama, dan sesudah pembelajaran berlangsung.

E-modul yang dikembangkan memuat komponen JAS yaitu eksplorasi, konstruktivis, proses sains, masyarakat belajar, bioedutainment dan Asesmen Autentik. JAS merupakan suatu pendekatan, sehingga dalam implementasinya dapat dipandu dengan model pembelajaran atau strategi pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat membantu implementasi JAS adalah REACT.

CORD (1999) menjelaskan komponen strategi REACT dalam pembelajaran, yaitu:

a. *Relating*

Belajar dalam berkaitan pengalaman hidup, adalah jenis pembelajaran kontekstual. Materi pembelajaran harus berhubungan dengan kondisi sehari-hari. Peserta didik akan tertarik untuk belajar dan memecahkan persoalan yang terjadi dalam proses pembelajaran.

b. *Experiencing*

Peserta didik mengalami secara langsung dengan pekerjaan dikehidupan nyata. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengasah kemampuan peserta didik.

c. *Applying*

Peserta didik menerapkan konsep dan informasi yang dimiliki pada kegiatan pembelajaran.

d. *Cooperating*

Peserta didik diharapkan berkerja sama dalam belajar dengan membentuk kelompok kecil.

e. Transferring

Peserta didik saling berbagi pengetahuan. Saling berbagi dapat mengembangkan kepercayaan diri dan membangun pengalaman belajar baru kepada peserta didik yang lain.

Jelajah alam sekitar merupakan salah bentuk pembelajaran luar ruangan yang memanfaatkan lingkungan sebagai objek pembelajaran. Melalui JAS mahasiswa dapat aktif melalui kegiatan eksplorasi dan proses sains. Pendekatan JAS dalam penelitian ini dipadukan dengan strategi REACT. Melalui REACT mahasiswa dapat: 1) mengaitkan memecahkan masalah yang terjadi pada keanekaragaman herpetofauna di sekitar, 2) memperoleh pengalaman secara langsung di lingkungan, 3) belajar bersama di dalam kelompok dan 4) berbagi pengetahuan dan pengalaman antar mahasiswa.

4. Literasi Sains

a. Hakikat literasi sains

Literasi sains adalah pengetahuan dan kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu terkait sains dan berkontribusi bagi masyarakat melalui melalui ide-ide sains yang dimiliki (OECD, 2017). Literasi sains yaitu kemampuan untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains, serta mampu menerapkan kemampuan tersebut untuk memecahkan masalah berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains (Yuyu, 2017). Literasi sains adalah kemampuan yang dimiliki untuk memahami sains

sehingga mampu menganalisis, bernalar, berkomunikasi efektif, dan mampu menyelesaikan masalah (Kelana & Pratama, 2019). Selain itu seseorang yang memiliki literasi sains memiliki kepekaan terhadap permasalahan yang terjadi dilingkungannya (Toharudin et al., 2011).

Literasi sains dianggap menjadi kompetensi kunci yang sangat penting untuk membangun kesejahteraan (Fananta, 2017). Literasi sains penting pada saat manusia menghadapi masalah dan tantangan global, yaitu menyediakan air dan makanan yang cukup, mengendalikan penyakit, menghasilkan energi yang cukup dan beradaptasi dengan perubahan iklim (OECD, 2013).

Literasi sains tidak hanya membutuhkan pengetahuan tentang konsep dan teori sains, tetapi juga pengetahuan prosedural dan praktik (Fananta, 2017). Literasi sains memiliki peranan penting dalam menghadapi permasalahan dan tantangan abad 21 (Basam, 2022). Literasi sains sangat penting untuk dimiliki karena seseorang dapat memahami lingkungan sekitar, kesehatan, ekonomi dan masalah lain sesuai perkembangan ilmu dan teknologi (Toharudin et al., 2011). Kemampuan literasi sains menjadikan seseorang lebih aktif menjadi warga negara yang bertanggung jawab (Sengul, 2019).

Literasi sains dipengaruhi oleh sikap yang nyaman terhadap sains, rasa memiliki sekolah, kondisi sekolah, dan materi pendidikan (Altun & Kalkan, 2021). Selain itu sarana dan prasarana sekolah, sumber daya manusia terutama guru, organisasi, dan manajemen sekolah berpengaruh terhadap literasi sains siswa (Fakhriyah et al., 2017). Untuk itu dalam mengembangkan literasi sains perlu memperhatikan faktor-faktor tersebut.

Individu yang memiliki literasi sains memiliki karakteristik yaitu memahami fenomena ilmiah dan ilmu pengetahuan, dimana seseorang mampu bertanya, menemukan dan juga menerapkan ilmu pengetahuan untuk memecahkan masalah dan tantangan yang berkembang (Avikasari et al., 2018; Suryanti et al., 2021). Lebih lanjut seseorang yang memiliki karakteristik literasi sains sebagai berikut (Toharudin et al., 2011):

- 1) memiliki sikap positif atau menghargai sains.
- 2) mampu menggunakan proses sains dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) memiliki pengetahuan luas tentang hasil-hasil riset.
- 4) memiliki pengetahuan tentang konsep, prinsip sains dan dapat menerapkannya dalam teknologi dan masyarakat.
- 5) memahami hubungan antara sains, teknologi, masyarakat dan nilai kemanusiaan.
- 6) memiliki kemampuan menganalisis permasalahan dan dapat mengambil keputusan menggunakan sains dan teknologi.
- 7) dapat membedakan antara fakta ilmiah dan opini pribadi.

Literasi sains merupakan kemampuan yang perlu dilatihkan kepada siswa, sehingga para pendidik atau guru perlu memiliki literasi sains (Muhajir et al., 2021). Guru yang memiliki literasi sains dapat memberikan pengalaman belajar yang dapat meningkatkan literasi sains siswa. Oleh karena itu mahasiswa calon guru diharapkan memiliki literasi sains.

Literasi sains menjadi bagian dari kompetensi yang harus dimiliki oleh guru. Mahasiswa harus memiliki literasi sains karena berkaitan dengan kompetensi profesional dan pedagogi. Mahasiswa harus memiliki literasi sains agar saat

mengajar, literasi sains dapat disampaikan siswa menggunakan model dan metode yang tepat agar tersampaikan dengan baik. Selain itu mahasiswa memiliki kepekaan terhadap nilai kemanusiaan dan kepedulian terhadap lingkungan sekitarnya.

b. Dimensi literasi sains

Literasi sains memiliki dimensi yang sering diukur oleh PISA. Tiga dimensi tersebut yakni konsep sains, proses sains dan konteks aplikasi sains (Toharudin et al., 2011). Dimensi literasi sains dijabarkan sebagai berikut:

1) Konsep sains

Seseorang harus menguasai konsep penting untuk dapat memahami fenomena alam tertentu (Toharudin et al., 2011). Pada literasi sains, seseorang yang menguasai konsep-konsep sains dapat mengaitkannya dengan fenomena atau perubahan yang terjadi (Abidin et al., 2017).

2) Proses sains

Proses sains merupakan proses mental dan fisik yang terlibat dalam menjawab atau menyelesaikan suatu masalah (Toharudin et al., 2011). Proses sains adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah untuk mencari, menginteprestasikan dan memperlakukan bukti ilmiah (Abidin et al., 2017). Terdapat lima proses sains yang dapat diukur yaitu pertanyaan ilmiah, mengidentifikasi bukti, menarik dan mengevaluasi simpulan, mengkomunikasikan dan mendemostrasikan (Kelana & Pratama, 2019).

3) Konteks sains

Literasi sains menekankan pentingnya pemahaman sains sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Narut & Supardi, 2019). Selain itu

aspek konteks dapat diartikan kemampuan untuk mengenali situasi dalam kehidupan yang menyertakan sains dan teknologi (Permatasari & Fitriza, 2019). Aspek konteks pengaplikasian sains secara personal, sosial, dan global yang meliputi bidang kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, dan teknologi (Sakti et al., 2021).

Selain adanya memiliki dimensi, literasi sains juga memiliki kerangka kerja. Kerangka kerja literasi sains yaitu keterampilan proses sains, pengetahuan, konteks dan sikap (OECD, 2017).

1) Literasi sains aspek keterampilan proses sains

Literasi sains aspek kompetensi adalah kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang penyelidikan secara ilmiah serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2017). Literasi sains aspek kompetensi merupakan aspek dari literasi sains yang berarti proses seseorang dalam menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah ilmiah (Rini et al., 2021). Kompetensi sains yang diukur dalam kemampuan literasi sains menurut PISA dibagi menjadi tiga indikator, yaitu mengidentifikasi isu-isu atau masalah ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah (Sujudi et al., 2020).

Kompetensi proses sains (KPS) merupakan pengembangan keterampilan psikomotorik dan mental seseorang yang bersumber dari kemampuan dasar yang dimilikinya (Lusidawaty et al., 2020). Keterampilan proses merupakan hasil belajar yang dicapai seseorang dalam wujud kemampuan ilmiah yang melibatkan segenap kemampuan dalam memperoleh pengetahuan (Syafi'ah et al., 2022). Keterampilan ini menjadi penghubung antara pengembangan konsep dengan pengembangan

sikap dan nilai, sehingga siswa akan lebih terampil dalam menerapkan konsep dalam memecahkan masalah (Novitasari & Aminatun, 2021).

Keterampilan proses sains terbagi menjadi dasar dan terintegrasi (Novitasari & Aminatun, 2021). Keterampilan proses dasar meliputi keterampilan memprediksi, mengamati, mengelompokkan, mengukur, menggunakan hubungan ruang dan waktu, menyimpulkan, serta mengkomunikasikan (Syafi'ah et al., 2022). Keterampilan terintegrasi meliputi mendefinisikan secara operasional, mengontrol variabel, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan menginterpretasi data (Tyas et al., 2020).

Keterampilan proses mahasiswa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, perbedaan asal sekolah menengah, minat belajar, motivasi belajar dalam mengikuti perkuliahan, metode/strategi yang digunakan dalam perkuliahan, dan fasilitas yang tersedia (Rini et al., 2021). Dari faktor tersebut usaha-usaha yang bisa disiapkan oleh pendidik atau dosen untuk meningkatkan keterampilan ilmiah yaitu memotivasi mahasiswa agar aktif dalam perkuliahan, memilih metode/strategi yang sesuai dengan konsep yang akan disampaikan, memilih media pembelajaran yang tepat, dan melengkapi fasilitas perkuliahan yang berkaitan dengan keterampilan ilmiah.

Keterampilan proses sains merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang diwujudkan dalam kemampuan berpikir dan bertindak. Mahasiswa dituntut mempunyai aspek kompetensi ilmiah karena mahasiswa merupakan agen perubahan, dimana kemampuan berpikir dan bertindak dibutuhkan masyarakat untuk memberikan solusi atas permasalahan.

Keterampilan proses sains yang akan diteliti adalah kompetensi kinerja ilmiah mahasiswa, Indikator penilaian kompetensi kinerja ilmiah mahasiswa yaitu 1) mengamati, 2) mengukur, 3) mengklasifikasi, 4) menyimpulkan dan 5) berkomunikasi.

2) Literasi sains aspek pengetahuan

Literasi sains aspek pengetahuan adalah pemahaman terhadap fakta, konsep, ide dan teori yang membentuk dasar pengetahuan sains. Pengetahuan sains merujuk pada konsep-konsep dasar dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena dan perubahan yang terjadi di alam (Rini, dkk, 2021). Pengetahuan sains dibagi menjadi 3 bagian yaitu pemahaman konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistomologi sains (OECD, 2017).

Pada aspek pengetahuan terdapat tiga indikator yang dinilai yaitu: pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik (Sumanik et al., 2021). Tiga indikator tersebut dijabarkan sebagai berikut: 1) pengetahuan konten merupakan pengetahuan yang relevan terhadap kehidupan nyata, 2) pengetahuan prosedural, merupakan pengetahuan yang mengeksplor pengetahuan dalam mengidentifikasi variabel-variabel percobaan dan 3) Pengetahuan epistemik, yakni pengetahuan yang terkait dengan identifikasi aspek ilmiah, menjustifikasi data, serta memberikan argumen secara ilmiah (Rini et al., 2021).

Menurut Pahrudin et al. (2019) peserta didik yang mempunyai pengetahuan konten yang baik ditunjukkan dengan kemampuannya memberikan solusi atas kasus atau memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari. Aspek pengetahuan prosedural berkaitan dengan kemampuan mengeksplorasi pengetahuan dalam hal

mengidentifikasi variabel penelitian. Aspek pengetahuan epistemik berkaitan dengan identifikasi aspek keilmuan, membenarkan data, dan memberikan argumen ilmiah.

Literasi sains aspek pengetahuan dipengaruhi oleh metode/strategi belajar yang digunakan, kebiasaan belajar, dan fasilitas belajar (Fauziyah et al., 2021). Kebiasaan belajar yang hanya mengutamakan hafalan akan menyebabkan pengetahuan prosedural dan epistemik menjadi lemah. Hal ini ditegaskan oleh Sumanik et al. (2021) peserta didik menguasai pengetahuan hanya dengan menghafal bukan karena cara berpikir untuk mendapatkan pengetahuan tersebut. Selain itu model belajar yang hanya *transfer* pengetahuan secara verbal juga akan menyebabkan pengetahuan prosedural dan epistemik lemah.

Literasi sains aspek pengetahuan yang akan diteliti pada indikator pengetahuan konten. Hasil telaah sub-CPMK pada aspek pengetahuan yaitu menjelaskan karakteristik amfibi dan reptil.

3) Literasi sains aspek konteks

Literasi sains aspek konteks adalah menerapkan pemahaman dan kompetensi ilmiah pada kehidupan sehari-hari secara personal, sosial dan global (OECD, 2017). Literasi sains aspek konteks mencakup kemampuan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dan menerapkannya ilmu pengetahuan dalam menyelesaikan masalah tersebut (Annisa et al., 2023). Lebih lanjut Rini et al., (2021) menjelaskan literasi aspek konteks adalah menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari, yang digunakan menjadi bahan bagi penerapan proses dan pemahaman konsep sains.

Mahasiswa harus memahami konteks aplikasi sains dan mampu mengaplikasikan sains dalam memecahkan masalah nyata yang dihadapinya. Pada penelitian ini yang menjadi indikator penilaian aspek konteks yaitu kemampuan mahasiswa untuk menyelesaikan masalah terkait keanekaragaman herpetofauna dengan menerapkan konsep herpetofauna.

4) Literasi sains aspek sikap

Literasi sains aspek sikap seseorang terhadap sains (OECD, 2017). Aspek ini berkaitan dengan sikap seseorang terhadap sains, yang ditunjukkan dengan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah yang tepat untuk suatu penyelidikan serta kesadaran terhadap masalah lingkungan (Risma et al., 2019). Komponen sikap pada literasi sains diantaranya adalah rasa ingin tahu, kemampuan aplikatif, kemampuan berpikir ilmiah dan kritis, kemandirian, pengembangan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial (Rini et al., 2021).

Sikap terhadap sains sangat penting dalam keputusan mahasiswa dalam mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, melanjutkan karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Selain itu mahasiswa diharapkan bersikap kepada isu-isu lingkungan dan membantu mencari solusi melalui pengetahuan yang dimiliki.

Sikap terhadap sains dipengaruhi 2 faktor yaitu harapan siswa terhadap kesuksesan, dan nilai siswa berikan terhadap kesuksesan (Fulmer et al., 2019). Hal ini mencakup keyakinan terhadap kemampuan diri siswa dalam menguasai ilmu pengetahuan serta kegunaan dan pentingnya ilmu pengetahuan tersebut bagi

mereka. Selain itu sikap juga berhubungan dengan pengetahuan seseorang karena, pengetahuan akan berefek kepada persepsi tentang sains, dan persepsi tentang sains akan mempengaruhi sikap terhadap sains (Lee & Kim, 2018).

Literasi sains mahasiswa calon guru dapat ditingkatkan melalui proses perkuliahan. Dosen dapat menggunakan model pembelajaran seperti *project based learning*, *problem based learning* untuk meningkatkan literasi sains (Muyassaroh et al., 2022; Sakti et al., 2021). Selain itu literasi sains juga dapat ditingkatkan menggunakan media pembelajaran seperti modul (Widiyanto & Hayati, 2022; Wulandari et al., 2022).

Pada penelitian ini indikator yang menjadi penilaian aspek sikap meliputi 1) minat terhadap herpetofauna, 2) menghargai ilmiah pendekatan untuk penyelidikan herpetofauna dan 3) kepedulian terhadap masalah keanekaragaman herpetofauna. Literasi sains ditingkatkan melalui pendekatan jelajah alam sekitar dan e-modul.

c. Penilaian Literasi Sains

Penilaian literasi sains bertujuan menilai pemahaman peserta didik terhadap konten sains, konteks sains, sikap dan keterampilan proses sains (Irsan, 2021; Rini et al., 2021). Penilaian literasi sains, perlu memperhatikan dengan tidak membedakan seseorang literat atau tidak (Pertwi et al., 2018). Masing-masing aspek literasi sains dapat diukur dengan instrumen yang berbeda. Literasi sains dapat diukur melalui tes tertulis, portofolio, dan laporan hasil kegiatan (Anggreni et al., 2020; Gormally et al., 2012; OECD, 2015; A. R. Setiawan, 2019).

Soal literasi sains dapat berbentuk uraian atau pilihan ganda. Soal harus membuat peserta didik mampu mengolah informasi dalam soal dan mencakup

konteks sains (Zahro et al., 2019). Lebih lanjut soal literasi sains peserta didik dapat menemukan konsep kunci untuk dapat memahami alam dan perubahan yang terjadi pada tema atau domain literasi sains (Firdaus & Asmali, 2021). Karakteristik soal literasi sains yaitu 1) soal-soal tidak hanya terkait dengan konsep kurikulum sehingga mengandung konsep yang lebih luas; 2) soal-soal harus memuat informasi atau data-data yang berbentuk penyajian data untuk diolah oleh peserta didik yang akan menjawabnya; 3) soal-soal literasi harus membuat peserta didik mampu mengolah informasi dalam soal; 4) soal-soal dapat diubah menjadi beberapa jenis soal (pilihan ganda, isian); 5) soal harus mencakup konteks aplikasi (Pertiwi et al., 2018).

Penilaian keterampilan proses dapat dinilai menggunakan lembar observasi dan soal uraian (Arif, 2016; Hasruddin et al., 2018; Muliani et al., 2021). Penilaian keterampilan sains meliputi indikator 1) mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, 2) menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan 3) menggunakan bukti ilmiah (Narut & Supardi, 2019). Langkah operasional penilaian dalam keterampilan proses sains dapat dilakukan melalui pada aspek: 1) menentukan tema, 2) melakukan observasi, 3) merancang dan merencanakan, 4) menguji hasil, 5) mengukur dan 6) mengkomunikasikan hasil (Firdaus & Asmali, 2021).

Penilaian sikap terhadap sains dapat diukur menggunakan kuisisioner (Ariningsih et al., 2018; Wicaksono & Korom, 2023). Penilaian sikap terhadap sains meliputi indikator terasa ingin tahu, kemampuan aplikatif, kemampuan berpikir ilmiah dan kritis, kemandirian, pengembangan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial (Rini et al., 2021). Selain itu aspek

penilaian terhadap sains meliputi perasaan, keyakinan, dan nilai-nilai terhadap sains serta dampak sains pada masyarakat (Tai et al., 2022).

Pada penelitian ini penilaian literasi sains mahasiswa meliputi aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains. Aspek konten dan konteks dinilai menggunakan soal uraian. Aspek sikap dinilai menggunakan kuisioner. Aspek keterampilan proses sains dinilai menggunakan lembar observasi.

C. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan dilakukan dengan mencari penelitian terdahulu di berbagai jurnal maupun artikel prosiding. Hasil penelitian terdahulu yang relevan dicari melalui aplikasi *Publish or Perish* dengan memasukkan kata kunci *e-module*, *electronic module*, *science literacy*, dan *scientific literarcy*. Hasil pencarian diperoleh sebanyak 237 artikel. Penelitian tentang pengembangan e-modul untuk meningkatkan literasi sains telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Namun, pada penelitian tersebut e-modul dikembangkan hingga tahapan kepraktisan, literasi sains tidak diukur pada 4 asepek dan subjek penelitian pada tingkat SMP dan SMA. Penelitian pengembangan e-modul dengan menggunakan pendekatan Jelajah alam sekitar dan mengukur 4 aspek literasi sains belum pernah dilakukan. Berikut penelitian relevan:

1. Santoso et al., (2017) dengan judul penelitian *Biological Science Curriculum Study 5e Instructional Model* dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains. Hasil penelitian disimpulkan BSCS 5E *Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal.

Penelitian ini Pendekatan JAS dipandu Model *Study 5e Instructional* untuk meningkatkan literasi sains pada aspek pengetahuan dan konteks.

2. Chairunnisa et al., (2021) dengan judul *The Application of Excretion System E-Module to Improve Science Literacy Skills*. Hasil penelitian disimpulkan terdapat peningkatan keterampilan literasi sains pada kelas yang menggunakan E-Modul. Penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.
3. Maziyah & Pangestuti (2021), dengan judul pengembangan E-Modul Berbasis *Outdoor Education* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA/MA pada Materi Ekosistem. Hasil penelitian disimpulkan E-modul berbasis pada materi ekosistem yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk pembelajaran. Penelitian ini mengembangkan e-modul berbasis *Outdoor Education*.
4. Mardianti et al., (2020), dengan judul pengembangan modul Pembelajaran IPA berbasis etnosains materi pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains siswa Kelas VII di SMP. Hasil penelitian disimpulkan Modul materi lingkungan berbasis etnosains yang dikembangkan layak digunakan untuk pembelajaran. Penelitian ini modul yang dikembangkan berbasis etnosains melatih literasi sains aspek konteks
5. Roja (2019), dengan judul penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) berbasis Youtube untuk meningkatkan literasi sains siswa di SMA Negeri 1 Sumber. Hasil penelitian disimpulkan terjadi peningkatan yang signifikan terhadap literasi sains siswa setelah penerapan JAS.

6. Andriani et al. (2021), dengan judul *development of electronic modules (E-Modules) based on guided inquiry on temperature and heat materials to improve students' science literacy*. Hasil penelitian e-modul yang dikembangkan layak untuk pembelajaran dan e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.
7. Accraf et al. (2018), dengan judul pengembangan e-modul interaktif berbasis android dan nature of science pada materi ikatan kimia dan gaya antar molekul untuk menumbuhkan literasi sains siswa. Hasil penelitian dapat disimpulkan pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Android dan *Nature of Science* pada materi ikatan kimia dan gaya antar molekul untuk menumbuhkan literasi sains siswa sangat layak digunakan. Pada penelitian ini literasi yang dikembangkan adalah konteks.
8. Prasetyo et al. (2021), dengan judul *improvement of students' science literacy skills using STEM-based e-modules*. Hasil penelitian dapat disimpulkan E-Modul berbasis STEM pada materi pencemaran lingkungan efektif meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan literasi sains siswa kelas VII tingkat SMP/MTs. Pada penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.
9. Kimianti & Prasetyo (2019), dengan judul pengembangan E-Modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa. Hasil penelitian dapat disimpulkan e-modul IPA berbasis problem-based learning dan soal literasi sains layak yang dikembangkan layak untuk

diterapkan dalam pembelajaran IPA. Pada penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.

10. Maison & Wahyuni (2021), dengan judul *Guide inquiry science e-module development for improving junior high school students' scientific literacy*. Hasil penelitian disimpulkan modul elektronik yang dikembangkan berpotensi meningkatkan literasi sains siswa. Pada penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.
11. Basaroh et al., (2021), dengan judul pengembangan e-modul model Eksperiental Jelajah Alam Sekitar (EJAS) pada materi plantae. Hasil penelitian disimpulkan e-modul model Eksperiental Jelajah Alam Sekitar (EJAS) pada materi plantae yang dikembangkan telah layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Modul yang dikembangkan hanya sampai tahapan uji kelayakan.
12. Rahmadani & Sunarmi (2023), dengan judul *Validity and Practicality of the Problem Based Learning E-Module Assisted by Augmented Reality on Virus to Improve Student Learning Outcomes, Retention, and Science Literacy*. Dari hasil penelitian e-modul yang dikembangkan valid dan praktis. Modul yang dikembangkan hanya sampai tahapan kepraktisan.
13. Suwandi et al. (2024), dengan judul *Validity and Effectiveness of e-Modules Based on Discovery Learning Combined with Scaffolding Questions to Improve Science Literacy Skills*. Hasil penelitian e-modul yang dikembangkan valid dan praktis serta dapat meningkatkan literasi sains. Pada penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.

14. Nenchi et al. (2021) dengan judul *Module electronic sound and light wave developed by scientific approach for improving science literacy*. Hasil penelitian e-modul yang dikembangkan valid dan praktis serta dapat meningkatkan literasi sains. Pada penelitian ini literasi sains yang diukur adalah keterampilan proses sains.

Berdasarkan relevansi penelitian di atas, ada beberapa persamaan dan perbedaan baik dari metode penelitian, maupun hasil yang akan dicapai. Persamaan dari substansi isi dari beberapa penelitian di atas yaitu 1) literasi sains, namun empat aspek literasi sains tersebut tidak dievaluasi secara utuh, 2) pengembangan e-modul. Perbedaan yaitu pada 1) materi yaitu herpetofauna, 2) tingkat satuan pendidikan penelitian relevan materi pengembangan pada lingkup SMP dan SMA, sedangkan penelitian yang dilakukan penulis pada tingkat perguruan tinggi, 3) e-modul berbasis pendekatan JAS, 4) literasi sains mahasiswa diukur pada aspek konten, konteks, dan keterampilan proses sains.

Metode penelitian pengembangan yang digunakan penelitian relevan, sangat beragam, ada yang menggunakan model Brog and Gall, ADDIE, dan Nieveen dkk., Penulis menggunakan model 4D dalam mengembangkan E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar. Pada tahapan prosedur penelitian relevansi penelitian dan penulis sama yaitu melingkupi kepraktisan, kevalidan dan keefektifan. Kelebihan bahan ajar yang penulis kembangkan adalah penggunaan pendekatan Jelajah Alam Sekitar dengan strategi REACT dalam e-modul, sehingga dapat digunakan pada meningkatkan literasi sains mahasiswa lewat kegiatan eksplorasi di lingkungan sekitar.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah disajikan, terdapat beberapa penelitian yang memberikan kontribusi dalam pengembangan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar disajikan pada tabel 3.20.

Tabel 3.20. Kontribusi Beberapa Penelitian yang Relevan

No	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Kontribusi terhadap Penelitian
1	Alqahtani & Rajkhan, 2020	<i>E-learning critical success factors during the covid-19 pandemic: A comprehensive analysis of e-learning managerial perspectives</i>	Menambah kedalaman pembahasan
2	Santoso et al., 2017	<i>Biological Science Curriculum Study 5e Instructional Model</i> dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains	Mengadopsi komponen Jelajah Alam Sekitar
3	Mahardika et al., 2023	Desain Pembelajaran Materi Sistem Reproduksi Manusia Menggunakan Strategi Pembelajaran REACT Untuk Kelas XI	Mengadopsi Sintaks REACT
4	Sumanik et al., 2021	Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Kimia	Menambah kedalaman pembahasan dan kerangka teori dalam menyusun indikator soal konten dan konteks
5	Muslihasari et al., 2022	Profil Literasi Sains Mahasiswa PGSD Di Malang	Menambah kedalaman pembahasan
6	Irwanto et al., 2018	<i>Undergraduate students' science process skills in terms of some variables: A perspective from Indonesia</i>	Kerangka teori dalam menyusun indikator keterampilan proses sains
7	Ardoin et al., 2020	<i>Environmental education outcomes for</i>	Menambah kedalaman pembahasan

		<i>conservation: A systematic review</i>	
8	Rault et al., 2020	<i>The Power of a Positive Human–Animal Relationship for Animal Welfare</i>	Menambah kedalaman pembahasan
9	Richardson et al., 2020	<i>The green care code: How nature connectedness and simple activities help explain pro-nature conservation behaviours</i>	Menambah kedalaman pembahasan
10	Janovcová et al., 2019	<i>Human Attitude toward Reptiles</i>	Kerangka teori dalam menyusun indikator sikap
11	Rádlová et al., 2020	<i>Emotional Reaction to Fear- and Disgust-Evoking Snakes: Sensitivity and Propensity in Snake-Fearful Respondents</i>	Kerangka teori dalam menyusun indikator sikap
12	Deutsch et al., 2021	<i>Human attitudes as threats in amphibians: the case of the Ornate Horned Frog (Ceratophrys ornata)</i>	Kerangka teori dalam menyusun indikator sikap

D. Kerangka Pikir Penelitian

Pembelajaran dengan paradigma konstruktivisme diperlukan dalam dalam perkuliahan. Pembelajaran konstruktivis akan menyebabkan mahasiswa akan aktif membangun pengetahuan sendiri. Selain itu, mahasiswa tidak hanya berfokus pada hasil belajar tetapi pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran konstruktivis dapat dibantu dengan sumber belajar.

Proses pembelajaran yang memanfaatkan sumber belajar digital dan mengembangkan kemampuan literasi sains sangatlah penting pada abad 21. Sumber belajar membantu mahasiswa menjadi adaptif terhadap teknologi dan mempunyai

kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari. Selain itu mempunyai sikap yang baik terhadap lingkungan.

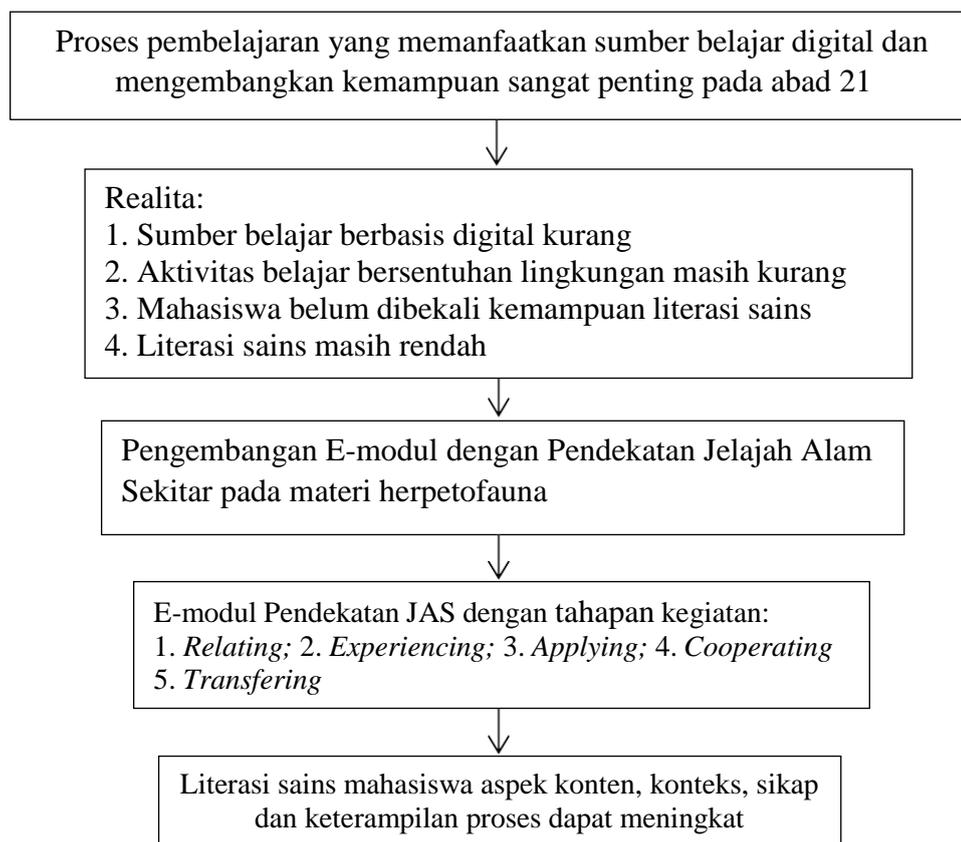
Masalah yang terjadi pada mata kuliah zoologi vertebrata adalah sumber belajar digital masih kurang. Aktivitas belajar bersentuhan dengan lingkungan masih kurang. Mahasiswa belum dibekali kemampuan literasi sains, dan literasi sains masih rendah. Padahal sumber belajar digital yang berisi pengetahuan dan kegiatan yang mengasah keterampilan literasi sains sangat dibutuhkan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan e-modul yang dapat meningkatkan literasi sains dan bersentuhan dengan lingkungan.

Pengembangan e-modul menggunakan pendekatan jelajah alam sekitar pada materi herpetofauna. Selain berisi materi e-modul terdapat kegiatan jelajah alam sekitar. Pada pendekatan jelajah alam sekitar mahasiswa melakukan kegiatan dengan tahapan yaitu 1) *relating*, 2) *experiencing*, 3) *applying*, 4) *cooperating* dan 5) *transferring*. E-modul yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains.

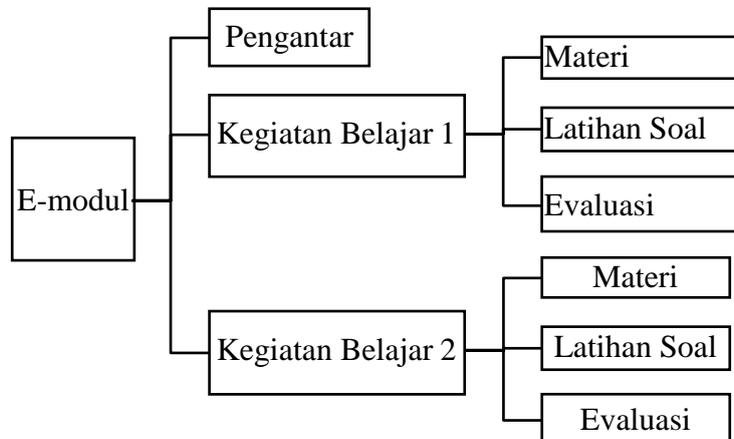
Literasi sains mahasiswa dapat meningkat dikarenakan pada e-modul keanekaragaman herpetofauna yang dikembangkan terdapat pendekatan jelajah alam sekitar. Pendekatan tersebut menyebabkan mahasiswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui kegiatan antara lain: 1) mengkaitkan permasalahan tentang keanekaragaman tentang herpetofauna di lingkungan sekitar, 2) mahasiswa menjelajah lingkungan sekitar untuk memecahkan masalah, 3) mahasiswa menerapkan konsep dan informasi untuk memecahkan masalah, 4) mahasiswa

melakukan diskusi bersama kelompok, 5) mahasiswa mengkomunikasikan hasil jelajah di kelas dan 6) mahasiswa menggunakan pengetahuan dalam konteks baru untuk membuat media informasi terkait herpetofauna.

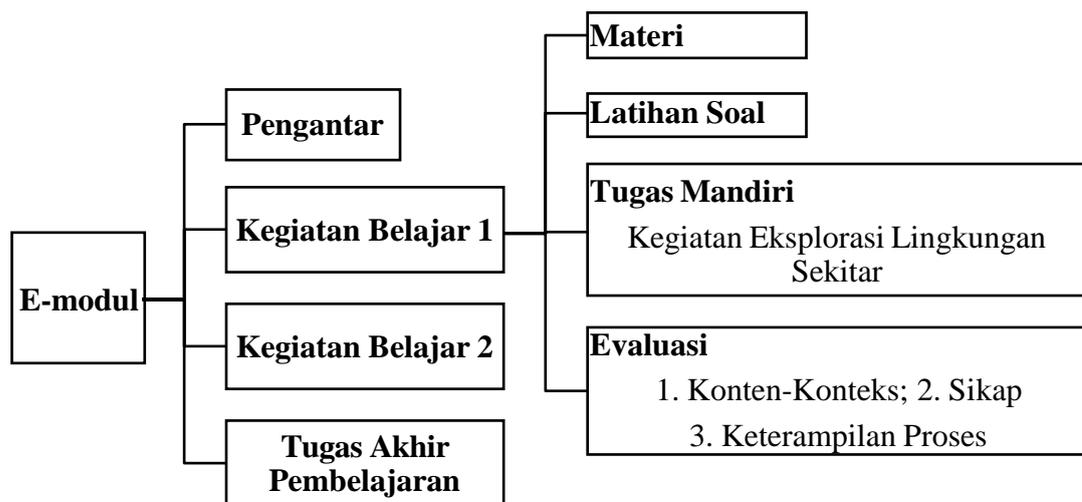
Kerangka pikir penelitian pengembangan ini dapat digambarkan pada gambar 2.1. Konsep pengembangan e-modul pada gambar 2.2 e-modul reguler sesuai standar BNSP, sedangkan 2.3 e-modul dengan pendekatan JAS yang dikembangkan.



Gambar 2.1. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.2. E-modul Reguler Sesuai Standar BNSP



Gambar 2.3. E-modul dengan Pendekatan JAS yang Dikembangkan

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

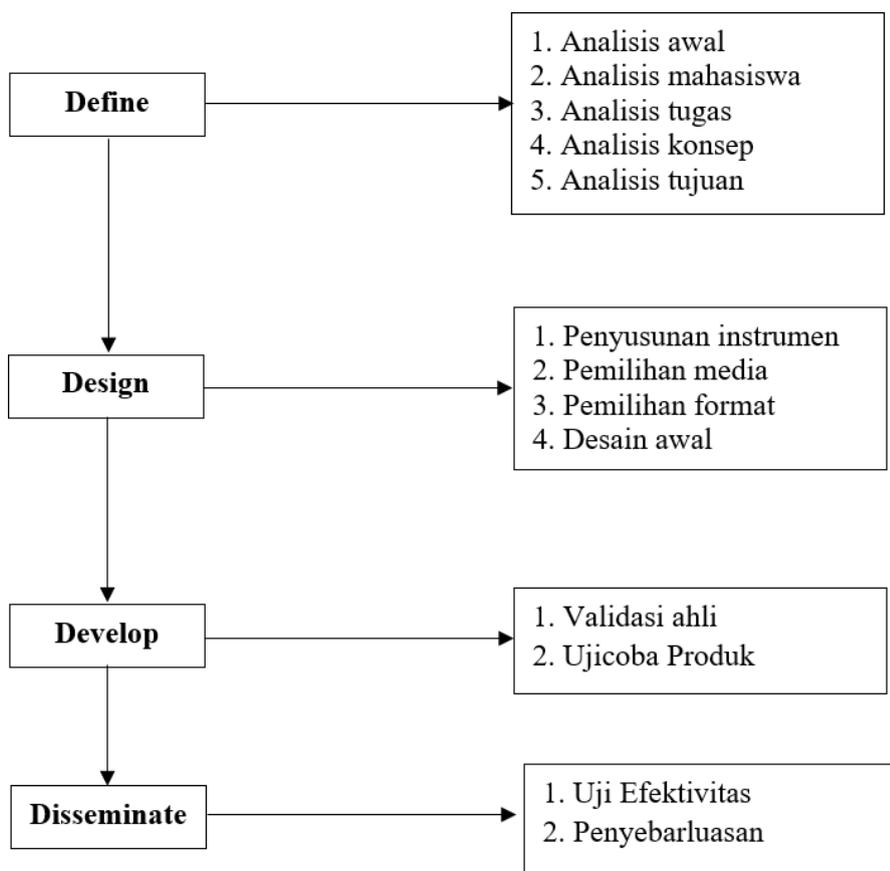
Penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan adalah suatu penelitian untuk menghasilkan produk dan menguji efektivitasnya (Hamzah, 2019). Penelitian dan pengembangan merupakan suatu penelitian untuk menghasilkan produk dimana kegiatan dimulai dari analisis kebutuhan produk dan pengujian keefektifan produk (Sugiyono, 2022). Penelitian pengembangan dilaksanakan secara sistematis sesuai dengan tahapan-tahapan serta sesuai dengan fakta dan prinsip (Sa'adah & Wahyu, 2022).

Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan penelitian dan pengembangan adalah suatu penelitian untuk menghasilkan produk, dimana dalam tahapan kegiatan penelitian adanya analisis kebutuhan dan pengujian efektivitas produk yang dihasilkan. Pada penelitian ini produk yang diharapkan setelah penelitian adalah e-modul untuk menunjang kegiatan pembelajaran zoologi vertebrata.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4D yang dikembangkan Thiagarajan et al., (1974) dengan tahapan *Define, Design, Develop*, dan *Disseminate*. Pada tahap *Develop*, dilakukan uji coba luas dengan mengimplementasi e-modul dalam perkuliahan untuk mengetahui sejauh produk yang dikembangkan memiliki kontribusi terhadap literasi sains. Kegiatan uji coba tersebut menggunakan *pretest-posttest group design*.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4D, adapun prosedur pengembangan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Diagram alir prosedur pengembangan disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alur Prosedur Pengembangan

1. Tahapan *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan kebutuhan-kebutuhan dan batasan E-modul yang akan dikembangkan, yang terdiri dari analisis awal-akhir, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan. Kegiatan

pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan.

a. Analisis awal-akhir

Analisis awal yang dilakukan yaitu melakukan wawancara dengan mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah zoologi vertebrata, di Universitas PGRI Silampari yang bertujuan untuk mengetahui kondisi mahasiswa dan dosen, buku referensi yang digunakan, gambaran dan masalah yang terjadi pada kegiatan pembelajaran zoologi vertebrata.

b. Analisis pembelajar

Tahapan analisis pembelajar dilakukan untuk menelaah karakteristik target populasi yang terkait dengan, latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif, dan pengalaman belajar.

c. Analisis tugas

Tahapan analisis tugas dilakukan untuk menelaah keterampilan utama yang diperoleh pada mata kuliah zoologi vertebrata. Analisis tugas membentuk dasar untuk konstruksi alat ukur dan desain dari E-modul. Jenis instruksional tugas, sebagaimana ditentukan oleh analisisnya, membantu menentukan media yang akan digunakan.

d. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep dan materi yang ada pada mata kuliah zoologi vertebrata, sehingga membantu dalam mendesain e-modul yang dikembangkan.

e. Analisis tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan instruksional yang berasal dari analisis tugas dan konsep, sehingga rumusan tujuan sebagai acuan dalam merancang e-modul.

2. Tahapan *Design* (perancangan)

Tahap perancangan, peneliti membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk. Pada konteks pengembangan bahan ajar, tahap ini dilakukan untuk membuat e-modul sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal, yang dijabarkan sebagai berikut:

a. Penyusunan tes

Penyusunan tes merupakan langkah penting dalam penelitian pengembangan. Tes bertujuan untuk mengevaluasi setiap tahapan pembelajaran. Tes yang disusun meliputi analisis kebutuhan, validasi e-modul, uji kepraktisan, literasi sains (aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses), kisi-kisi soal dan angket setiap aspek.

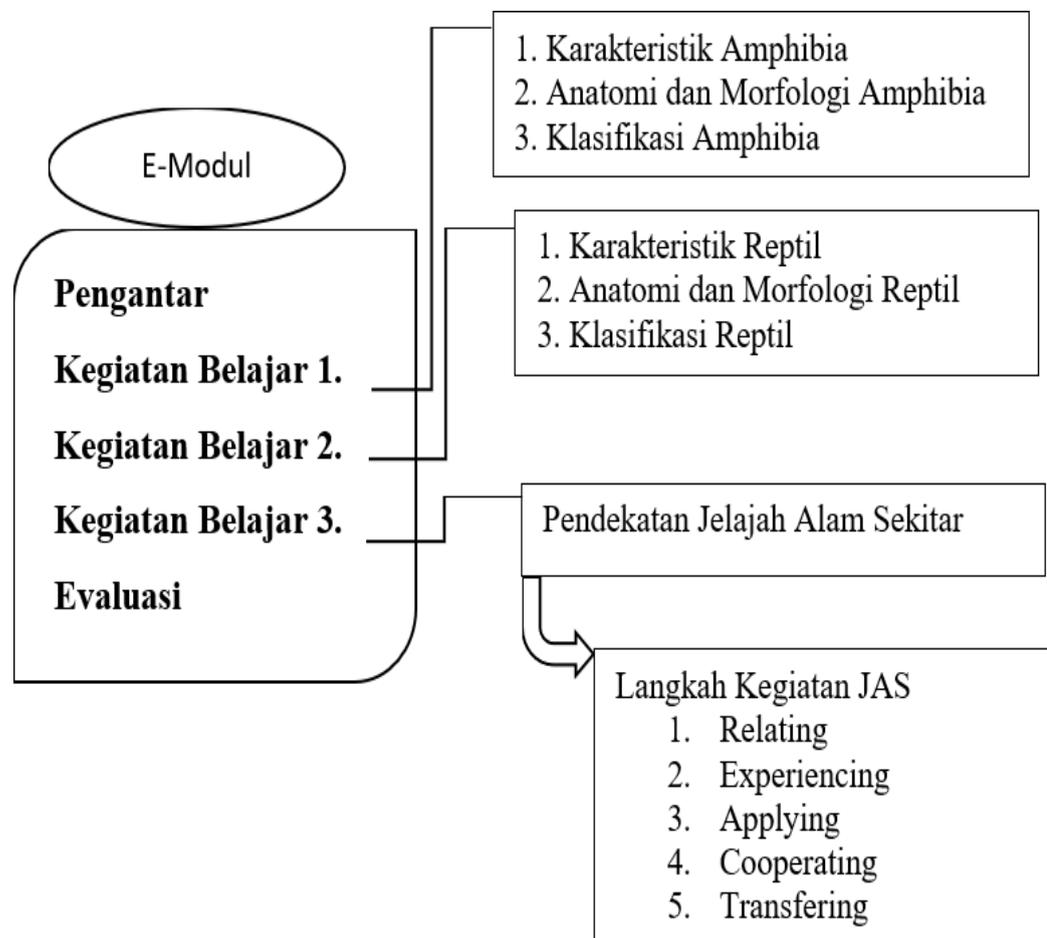
b. Pemilihan format

Pemilihan format disesuaikan dengan karakteristik dan unsur modul agar sesuai dengan materi pembelajaran. Pemilihan format dalam pengembangan e-modul memenuhi kriteria modul yang baik, menarik dan memudahkan mahasiswa mempelajarinya.

c. Desain awal

Tahapan desain awal dilakukan untuk memperoleh hasil rancangan awal produk yang dikembangkan berupa e-modul herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar.

Rancangan awal materi e-modul yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Rancangan Awal E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan Pendekatan JAS

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Tahap *develop* (pengembangan) adalah tahapan pengembangan untuk menghasilkan e-modul. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan yaitu (a) penilaian ahli (*expert appraisal*) dan (b) uji coba pengembangan (*Developmental testing*). Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan saran dari para ahli dan subjek uji coba pengembangan. Saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun pada e-modul.

Tahapan penilaian ahli merupakan tahapan untuk memperoleh saran untuk perbaikan e-modul yang telah dikembangkan. Para ahli diminta untuk mengevaluasi e-modul dari sudut pandang materi keanekaragaman herpetofauna, kebahasaan dan perancangan e-modul. Hasil evaluasi digunakan untuk perbaikan e-modul.

Uji coba pengembangan dengan cara memberikan e-modul yang dikembangkan kepada subjek uji coba. Subjek uji coba akan memberikan penilaian kepraktisan yang meliputi bahasa dan kejelasan, kemudahan penggunaan dan daya tarik. Pada tahapan ini juga peneliti meminta saran agar e-modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada tahap ini juga dilakukan uji coba instrumen untuk pengambilan data literasi sains. Instrumen yang diujicoba meliputi lembar observasi untuk aspek keterampilan proses sains, soal untuk aspek konten dan konteks serta angket untuk aspek sikap. Instrumen yang telah diujicoba akan digunakan untuk uji coba skala luas.

4. Tahap *Disseminate* (penyebarluasan)

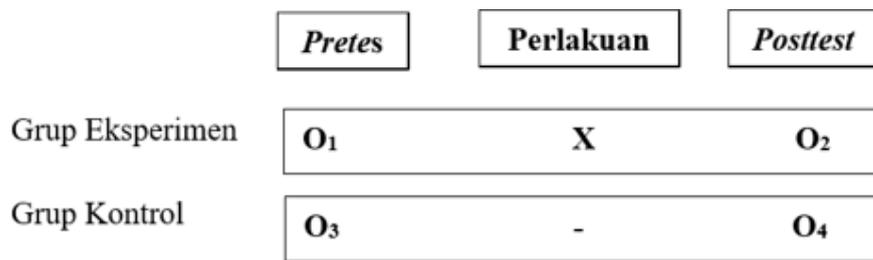
Tahap penyebarluasan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS diawali dengan uji coba skala luas. Uji coba luas dilakukan pada mahasiswa semester III yang mengambil mata kuliah zoologi vertebrata.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba Terbatas dan Luas

Uji coba terbatas dilakukan pada tahapan uji coba pengembangan (*Developmental testing*). Uji coba terbatas bertujuan untuk mendapatkan saran dan memperoleh data kepraktisan e-modul. Uji coba terbatas dilakukan dengan cara memberikan instrumen uji kepraktisan kepada 10 mahasiswa. Mahasiswa tersebut memberi respon terhadap e-modul herpetofauna dengan Pendekatan JAS yang telah dikembangkan.

Uji coba luas dilakukan pada tahapan *Disseminate* (penyebarluasan). Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba yang bertujuan untuk menentukan keefektifan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar. Uji coba luas dilakukan pada mahasiswa semester III yang mengambil mata kuliah zoologi vertebrata. Desain uji efektivitas e-modul menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal. Setelah *pretest*, kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan e-modul keanekaragaman herpetofauna. Setelah perlakuan masing-masing kelompok diberikan *posttest*. Desain uji coba pada gambar 3.3, sedangkan desain pembelajaran dengan e-modul dengan pendekatan JAS pada gambar 3.4.



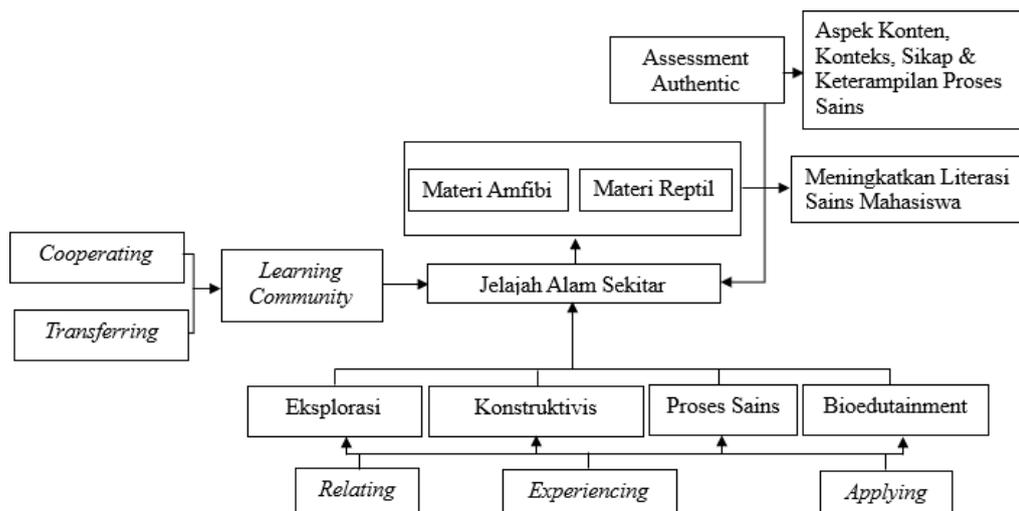
Keterangan:

O₁ dan O₂ = *Pretest*

X = *Pelakuan dengan E-modul*

O₃ dan O₄ = *Posttest*

Gambar 3.3. Desain Uji coba E-Modul Keaneekaragaman dengan Pendekatan JAS



Gambar 3.4. Desain Pembelajaran dengan E-Modul Keaneekaragaman dengan Pendekatan JAS

2. Subjek Uji Coba Terbatas dan Luas

Pada uji coba terbatas subjek berjumlah 10 orang mahasiswa yang dipilih secara random sampling. Pada uji coba luas, peneliti menggunakan 2 kelas yaitu

kelas kontrol dan kelas eksperimen penentuan kelas menggunakan menggunakan random sampling. Data subjek uji coba pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Subjek Uji Coba

Kegiatan	Subjek
Uji coba terbatas	10 orang mahasiswa
Uji coba luas	
a. Kelas A	20 orang mahasiswa
b. Kelas B	20 orang mahasiswa

D. Instrumen Penelitian

Proses pengembangan instrumen bersifat spesifik sesuai dengan tujuan penelitian. Peneliti telah mengembangkan beberapa instrumen pengumpulan data yang bersifat sederhana dan pendukung instrumen utama secara fleksibel sesuai kebutuhan.

1. Tahap Define

Pada tahapan *define*, dilakukan analisis kebutuhan. Data analisis kebutuhan diperoleh dengan teknik wawancara dengan menggunakan lembar wawancara dan angket. Analisis kebutuhan meliputi analisis awal, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan. Kisi-kisi angket analisis RPS pada tabel 3.2 dengan jumlah butir sebanyak 14 item. Kisi-kisi instrumen wawancara dosen pada tabel 3.3 kebutuhan dengan jumlah butir sebanyak 12 item. Kisi angket analisis kebutuhan mahasiswa pada 3.4 dengan jumlah butir sebanyak 20 item.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen Analisis RPS

No	Indikator	Nomor Item
1	Sistematika dan Kelengkapan Unsur RPS	1,2,3,4,5,6,7,8
2	Kesesuaian antara CPL-CPMK-SUBCPMK dan lingkup materi	9,10,11
3	kurikulum yang OBC, OBAE, E-Modul dengan Pendekatan JAS	12,13,14

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Wawancara Dosen

No	Indikator	Nomor Item
1	Kualitas OBC	1,2
2	Strategi Pembelajaran/OBLT	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

Tabel 3.4. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Mahasiswa

No	Indikator	Nomor Item
1	Persepsi Mahasiswa terhadap mata kuliah zoologi vertebrata	1,2,3
2	Persepsi Mahasiswa terhadap strategi pembelajaran	4,5,6
3	Evaluasi Pembelajaran	7,8,9,10
4	Persepsi Mahasiswa terhadap Sumber Belajar	11,12
5	Persepsi Mahasiswa terhadap peran dosen dalam pembelajaran	13,14
6	Persepsi Mahasiswa tentang pembelajaran JAS	15,16
7	Persepsi Mahasiswa terhadap bahan ajar elektronik	17,18
8	Persepsi Mahasiswa terhadap praktikum lapangan	19,20

2. Tahap *Develop*

Pada tahap *develop* dilakukan uji validasi dan kepraktisan e-modul. Data validasi e-modul diperoleh menggunakan teknik non tes (skala penilaian) dengan bentuk angket dengan skala Likert, dengan skala jawaban 1-4. Validasi ahli materi pada e-modul meliputi aspek bahasa dan keterbacaan, komunikatif, kurikulum, penyajian materi dan evaluasi. Kisi-kisi uji validasi ahli materi pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kisi-kisi Instrumen Lembar Validasi E-Modul dari Ahli Materi

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Item
1	Bahasa dan Keterbacaan	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat bahasa Indonesia	1

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Item
1	Bahasa dan Keterbacaan	Kalimat yang digunakan sederhana dan tepat sasaran	2
		Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan istilah teknis yang telah digunakan e-modul	3
		Ejaan yang digunakan mengacu pada ejaan yang telah disempurnakan	4
2	Komunikatif	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak ambigu	5
3	Kurikulum	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran	6
4	Penyajian Materi	Kelengkapan materi	7
		Keluasaan materi	8
		Kedalaman materi	9
		Keakuratan data dan fakta	10
		Keakuratan contoh kasus	11
		Keakuratan gambar dan ilustrasi	12
		Sistematika penyajian materi	13
		Pada e-modul, mahasiswa melakukan Jelajah Alam Sekitar (JAS)	14
		Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru.	15
		Pada e-modul, mahasiswa mengalami kegiatan secara langsung berkaitan dengan herpetofauna	16
Pada e-modul, mahasiswa mengaplikasikan pengetahuan untuk pemecahan masalah	17		
Pada e-modul, mahasiswa melakukan kegiatan secara berkelompok	18		
Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki pada situasi baru	19		
5	Evaluasi	Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	20
		Evaluasi mendukung penggunaan media secara mandiri	21

Validasi ahli media pada e-modul meliputi aspek kelayakan tampilan desain layar, kegrafikan dan kelayakan kemudahan penggunaan. Kisi-kisi validasi ahli

media pada tabel 3.6. Terdapat tiga aspek yang dinilai yaitu kelayakan tampilan desain layar, kegrafikan dan kelayakan kemudahan penggunaan.

Tabel 3.6. Kisi-kisi Instrumen Lembar Validasi E-Modul dari Ahli Media

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Item
1	Kelayakan Tampilan Desain Layar	Komposisi warna warna tulisan terhadap warna latar belakang (background) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	1
		Proporsional <i>layout</i> sampul (<i>cover</i>) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	2
		Ketepatan tata letak (<i>layout</i>) setiap bagian dalam e-modul	3
		Sinkronisasi atau keterkaitan antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal sesuai	4
		Kejelasan judul e-modul	5
		Kemenarikan desain <i>cover</i>	6
		Memiliki daya tarik pada desain e-modul yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	7
2	Kegrafikan	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	8
		Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	9
		Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	10
		Ilustrasi gambar sudah proporsional dan realistis	11
		Penggunaan warna pada e-modul sudah tepat dan tidak berlebihan	12
3	Kelayakan Kemudahan Penggunaan	E-modul disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian e-modul	13
		E-modul mudah dioperasikan menggunakan berbagai sistem operasi, PC, Laptop dan android	14
		Kemudahan pencarian halaman e-modul	15
		Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan tidak membingungkan	16

Data uji kepraktisan diperoleh menggunakan teknik non (skala penilaian) dengan bentuk instrumen angket. Aspek uji kepraktisan meliputi bahasa dan

kejelasan, kemudahan penggunaan, dan daya tarik. Kisi-kisi uji kepraktisan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kisi-kisi Instrumen Lembar Uji Kepraktisan E-Modul

No	Aspek Validasi	Komponen	Nomor Item
1.	Bahasa dan Kejelasan	Bahasa e-modul mudah dipahami	1
		Tulisan di e-modul jelas	2
		Gambar Pada materi jelas	3
		Petunjuk e-modul mudah dipahami	4
2.	Kemudahan penggunaan	Materi yang disampaikan dalam modul mudah dipahami	5
		Materi yang disajikan pada modul sistematis	6
		Aplikasi yang digunakan pada modul mudah dioperasikan	7
		Tautan/link yang dicantumkan pada modul mudah diakses	8
		Latihan soal yang diberikan dapat membantu mengukur pengetahuan yang diperoleh	9
3.	Daya Tarik	Modul memiliki tampilan yang menarik	10
		Komposisi gambar dalam modul jelas dan mudah dimengerti	11
		Komposisi warna dalam modul menarik untuk dibaca	12
		Penyajian materi pada modul dapat meningkatkan pengetahuan terhadap keanekaragaman Herpetofauna	13
		Penyajian materi pada modul dapat mengembangkan kompetensi ilmiah	14
		Penyajian materi pada modul dapat mengembangkan sikap terhadap keanekaragaman Herpetofauna	15

3. Tahap *Disseminate*

Pada tahap *disseminate* dilakukan uji efektivitas. Pada tahapan ini diperoleh data literasi sains pada uji coba skala luas. Data literasi Sains mahasiswa diperoleh menggunakan instrument yang berbeda-beda untuk setiap aspek. Data literasi sains

aspek kompetensi menggunakan lembar observasi, aspek konten, dan konteks diperoleh menggunakan tes berbentuk essay. Sedangkan data literasi sains aspek sikap diperoleh menggunakan angket. Indikator literasi aspek sikap diadaptasi dari Herzog et al. (2015).

Instrumen literasi sains aspek konten dan konteks pada tabel 3.8. Indikator aspek konten meliputi mahasiswa dapat mengidentifikasi karakteristik herpetofauna, mahasiswa dapat menganalisis struktur morfologi herpetofauna, mahasiswa dapat menganalisis struktur anatomi herpetofauna dan mahasiswa dapat mengidentifikasi nomenklatur herpetofauna. Indikator aspek konteks meliputi Mahasiswa dapat memberikan solusi terhadap permasalahan herpetofauna di sekitar dan konservasi herpetofauna.

Tabel 3.8. Kisi-kisi Soal Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks

Materi	Indikator Pembelajaran	Stimulus Soal	Jawaban Pertanyaan	No Soal
Amfibi	Mahasiswa dapat mengidentifikasi karakteristik amfibi	Konteks	Konten	1,2
	Mahasiswa dapat menganalisis struktur morfologi amfibi	Konteks	Konten	3
	Mahasiswa dapat menganalisis struktur anatomi amfibi	Konteks	Konten	4,5
	Mahasiswa dapat mengidentifikasi nomenklatur amfibi	Konteks	Konten	6
	Mahasiswa dapat memberikan Solusi terhadap permasalahan jumlah amfibi di sekitar tempat tinggal	Konten	Konteks	7
	Mahasiswa dapat memberikan solusi terhadap penurunan jumlah amfibi	Konten	Konteks	8

Materi	Indikator Pembelajaran	Stimulus Soal	Jawaban Pertanyaan	No Soal
Reptil	Mahasiswa dapat mengidentifikasi karakteristik reptil	Konteks	Konten	1,2
	Mahasiswa dapat menganalisis struktur morfologi reptil	Konteks	Konten	3
	Mahasiswa dapat menganalisis struktur anatomi reptil	Konteks	Konten	4,5
	Mahasiswa dapat mengidentifikasi nomenklatur reptil	Konteks	Konten	6
	Mahasiswa dapat memberikan solusi terhadap permasalahan reptil di sekitar tempat tinggal	Konten	Konteks	7
	Mahasiswa dapat memberikan solusi terhadap permasalahan konservasi reptil	Konten	Konteks	8

Kisi-kisi angket literasi sains aspek sikap pada tabel 3.9. Indikator sikap meliputi minat terhadap herpetofauna, kepedulian terhadap herpetofauna, menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelesaian herpetofauna.

Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket Literasi Sains Aspek Sikap

Materi	Indikator	Nomor Butir
Amfibi	Minat terhadap amfibi	1,2,3,4,5,6,7
	Kepedulian terhadap masalah amfibi	8,9,10,11
	menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan amfibi	12,13
Reptil	Minat terhadap reptil	1,2,3,4,5,6,7
	Kepedulian terhadap masalah reptil	8,9,10,11
	menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan reptil	12,13

Kisi-kisi angket literasi sains aspek keterampilan proses pada tabel 3.10. Indikator penilaian keterampilan proses sains meliputi mengamati, mengukur, mengklasifikasi, membuat kesimpulan dan berkomunikasi.

Tabel 3.10. Kisi-kisi Lembar Observasi Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses

Materi	Indikator	Nomor Butir
Amfibi dan Reptil	Mengamati	1
	Mengukur	2
	Mengklasifikasi	3
	Membuat Kesimpulan	4
	Berkomunikasi	5

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian ini disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Teknik Pengumpulan Data

No	Data	Teknik
1	Analisis Kebutuhan	Wawancara
2	Validasi E-modul	Non Tes (skala penilaian)
3	Uji Kepraktisan	Non Tes (skala penilaian)
4	Literasi Sains	Observasi, tes dan angket

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Teknik Analisis untuk Setiap Data

No	Data	Teknik Analisis
1	Analisis Kebutuhan	Deskriptif
2	Validasi E-modul	Deskriptif
3	Kepraktisan E-modul	Deskriptif
4	Keefektifan E-modul	N-gain

1. Analisis Data Kebutuhan

Data analisis kebutuhan yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

2. Analisis Validasi E-Modul

Analisis kelayakan dapat ditentukan menggunakan skala Likert. Pilihan jawaban pada angket melalui skor yang telah ditetapkan untuk setiap pilihan berdasarkan skala Likert yang telah disesuaikan dengan tujuan agar responden

memberikan pilihan jawaban dengan benar. Angket dibuat dengan kategori positif sesuai dengan skala Likert berupa pernyataan positif dengan mendapatkan nilai tertinggi dengan rincian pada tabel 3.13. Data kelayakan e-modul dihitung menggunakan rumus persentase, kategori kelayakan e-modul pada tabel 3.14.

Tabel 3.13. Bobot Pernyataan Validasi E-modul

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Kurang Setuju	1
Kurang Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

Rumus perhitungan kelayakan E-modul sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} / 100\%$$

keterangan :

P = Persentase penilaian

f = Skor yang diperoleh

N = Skor keseluruhan

Tabel 3.14. Kategori Kelayakan E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna

Nilai P	Kategori
81,25% < P ≤ 100%	Sangat Layak
62,5% < P ≤ 81,25%	Layak
43,75% < P ≤ 62,5%	Tidak Layak
25% < P ≤ 43,75%	Sangat Tidak Layak

(sumber: Akbar, 2022)

3. Analisis Kepraktisan E-modul

Penentuan nilai kepraktisan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai kepraktisan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Pengambilan keputusan atau memberi makna tentang kepraktisan pada tabel

3.15.

Tabel 3.15. Kriteria Kepraktisan

Tingkat Pencapaian (persentase)	Kategori
81,00 % - 100,00 %	Sangat Praktis
61,00 % - 80,00 %	Praktis
41,00 % - 60,00 %	Cukup Praktis
21,00 % - 40,00 %	Tidak Praktis
0,00 % - 20,00 %	Sangat Tidak Praktis

(sumber: Akbar, 2022)

4. Analisis Data Uji Coba Instrumen

Validitas soal tes digunakan rumus *product moment* (Sudjiono, 2011; Winarni, 2018). Kemudian nilai r_{xy} dibandingkan dengan r tabel, jika r_{xy} lebih besar dari r tabel maka butir soal tersebut valid. Begitu sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ dengan taraf nyata (signifikansi) 0,05 maka tes tersebut dikatakan tidak valid. Soal-soal yang tidak valid akan dibuang atau diperbaiki kemudian di uji coba ulang kepada responden. Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi r_{xy} pada tabel 3.16. Berikut rumus *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Angka indeks korelasi “r” *product moment*
- N = Banyaknya sampel
- $\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian antara skor X dan skor Y
- $\sum X$ = Jumlah seluruh skor X (butir soal yang bersangkutan)
- $\sum Y$ = Jumlah seluruh skor Y (jumlah keseluruhan butir soal)

Tabel 3.16. Interpretasi Validitas

Nilai Validitas	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah atau tidak valid

(sumber: Winarni, 2018)

Uji reliabilitas untuk soal tes menggunakan rumus *Alpha Cronbah*. Kemudian nilai r yang diperoleh dibandingkan harga r tabel dengan taraf signifikan 5%. Bila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel. Begitu sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka tes tersebut dikatakan tidak reliabel/tidak konsisten (Winarni, 2018). Interpretasi reliabilitas dilihat pada tabel 3.17.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)}\right) \left(1 - \frac{\sum c_{ij}^2}{\sigma_i^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas yang dicari
 k = banyaknya soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap –tiap item
 σ_i^2 = Varians total

Tabel 3.17. Interpretasi Reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi
$0,50 < r \leq 0,70$	Cukup
$r < 0,50$	Rendah

(sumber: Hamzah, 2019)

5. Analisis Efektivitas Penggunaan E-modul

Efektivitas e-modul dalam pembelajaran, dilakukan analisis N-gain Skor (Aeni & Widodo, 2022). Gain menunjukkan perbedaan sebelum dan setelah perlakuan.

Rumus N-Gain skor sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Skor\ postest - skor\ pretest}{Skor\ maksimum - skor\ pretest}$$

Keterangan:

N-gain : Gain yang ternormalisir
 Pretest : Nilai awal pembelajaran
 Postest : Nilai akhir pembelajaran

Untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa setelah menggunakan e-modul yang dikembangkan terhadap hasil belajar, peneliti menggunakan kriteria indeks sebagai acuan penilaian data. Adapun kriteria indeks gain menurut Hake (1999), dapat dilihat pada tabel 3.18.

Tabel 3.18. Kriteria Indeks N-Gain

N-Gain	Kategori
$N\text{-gain score} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-gain score} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain score} < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa. Pengembangan e-modul menggunakan model 4D. Hasil tahapan pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Hasil Pengembangan Produk Awal

Tahapan pengembangan awal e-modul pada 4D yaitu tahapan *define* (Pendefinisian) dan *design* (perancangan).

a) Tahapan *define* (pendefinisian)

Pada tahapan ini peneliti menganalisis kebutuhan-kebutuhan dan batasan E-modul yang akan dikembangkan. Peneliti melakukan analisis kebutuhan kepada dosen dan mahasiswa. Selain itu, peneliti menganalisis RPS mata kuliah Zoologi Vertebrata.

(1) Analisis awal-akhir (*Front-end Analysis*)

Analisis awal-akhir dilakukan dengan cara mewawancarai mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah zoologi vertebrata. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kondisi masalah-masalah dan proses perkuliahan di mata kuliah zoologi vertebrata.

Peneliti melakukan wawancara kepada dosen pengampu mata kuliah dengan tujuan untuk mengetahui kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, persepsi dosen terhadap bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran, pelaksanaan

pembelajaran yang telah dilakukan dan permasalahan yang muncul dalam pembelajaran. Hasil wawancara menunjukkan pada proses pembelajaran, dosen sering menggunakan metode diskusi dan praktikum dengan memanfaatkan sumber belajar seperti buku referensi, lembar kerja mahasiswa, laboratorium dan internet. Selain itu, dosen belum pernah membuat dan menggunakan bahan ajar elektronik seperti e-modul, dosen masih menggunakan power point dan memanfaatkan beberapa aplikasi dalam pembelajaran seperti *e-learning*, *whatsapp group* dan *zoom* (Lampiran 1 halaman 136).

Proses pembelajaran yang telah dilaksanakan terfokus pada pengembangan pengetahuan. Pengembangan keterampilan proses telah dilakukan dengan kegiatan praktikum, dan dosen belum mengembangkan sikap mahasiswa. Dosen belum pernah menggunakan pendekatan Jelajah Alam Sekitar.

Wawancara kepada mahasiswa dilakukan melalui penyebaran angket. Hasil analisis angket mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari dibagi dalam beberapa indikator dan hasil angket ditampilkan dalam Tabel 4.1. Berdasarkan hasil angket kebutuhan bahan ajar mahasiswa (Tabel 4.1), terlihat bahwa, persepsi mahasiswa terhadap mata kuliah zoologi vertebrata, persepsi mahasiswa terhadap peran dosen dalam pembelajaran, persepsi mahasiswa tentang pembelajaran JAS, persepsi mahasiswa terhadap bahan ajar elektronik, persepsi mahasiswa terhadap praktikum di lapangan sangat positif, dimana persentase lebih dari 90%.

Dari tabel 4.1, diketahui bahwa 100% mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang dapat anda akses dimanapun dan kapanpun, serta materi yang lebih sederhana.

Selain itu, mahasiswa mengharapkan pembelajaran dilakukan di lapangan (Lampiran 2 halaman 140). Dari hasil analisis tersebut diketahui pada proses pembelajaran masih terfokus pada pengembangan pengetahuan. Berdasarkan hal tersebut perlu dikembangkan bahan ajar yang dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa dan dapat mengembangkan pengetahuan, sikap dan keterampilan proses.

Tabel 4.1. Hasil Analisis Kebutuhan Mahasiswa

No	Aspek	Persentase Tanggapan Postif	Persentase Tanggapan negatif
1	Persepsi Mahasiswa terhadap mata kuliah zoologi vertebrata	94,11	5,89
2	Persepsi Mahasiswa terhadap Strategi pembelajaran	86,27	13,73
3	Evaluasi pembelajaran	70,09	29,91
4	Persepsi mahasiswa terhadap Sumber Belajar	56,86	43,14
5	Persepsi mahasiswa terhadap peran dosen dalam pembelajaran	100,00	0,00
6	Persepsi mahasiswa tentang pembelajaran JAS	94,11	5,89
7	Persepsi mahasiswa terhadap bahan ajar elektronik	100,00	0,00
8	Persepsi mahasiswa terhadap Praktikum di lapangan	92,15	7,85

Peneliti menganalisis RPS untuk memetakan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang berkaitan dengan materi, sebagai dasar untuk membuat sub CPMK, indikator dan tujuan pembelajaran.

Hasil analisis terlihat bahwa RPS zoologi vertebrata telah sesuai dengan sistematika dan memiliki unsur yang lengkap (Lampiran 4 halaman 148). RPS memiliki kesesuaian antara CPL-CPMK-SUBCPMK dan lingkup materi. RPS memiliki kegiatan belajar yang berpusat pada mahasiswa dan telah dilengkapi dengan alat evaluasi untuk pencapaian CPMK. Namun kegiatan belajar yang berpusat pada mahasiswa belum optimal. Hasil Analisis RPS dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Analisis RPS

No	Aspek	Kelengkapan
1.	Sistematika dan Kelengkapan Unsur RPS	Ada
2.	Kesesuaian antara CPL-CPMK-SUBCPMK dan lingkup materi	Ada
3.	kurikulum yang OBC dan OBLT, OBAE	Ada

(2) Analisis pembelajar (*Learner analysis*)

Analisis pembelajar bertujuan untuk menganalisis karakteristik pembelajar yang menjadi subjek/target dari produk yang dikembangkan. Analisis tersebut terkait dengan latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif dan pengalaman belajar. Subjek dari produk yang dikembangkan merupakan generasi yang mempunyai penguasaan teknologi yang sangat baik dan membutuhkan dunia maya (internet) dalam proses pembelajarannya. Mahasiswa yang menjadi target merupakan generasi yang harus dibekali kemampuan abad 21 yaitu literasi sains.

(3) Analisis tugas

Tahapan analisis tugas dilakukan untuk menelaah keterampilan utama yang diperoleh pada mata kuliah zoologi vertebrata. Dari CPL dan CPMK diperoleh bah-

wa mahasiswa diharuskan untuk mampu mengidentifikasi objek dan mempunyai sikap konservasi, selain itu mahasiswa harus diasah keterampilan proses. Pemenuhan CPL-CPMK dan keterampilan proses dapat difasilitasi dengan kegiatan belajar pada e-modul. Kegiatan pembelajaran tersebut yaitu jelajah alam sekitar (JAS). Pada setiap materi terdapat tugas menjelajah alam sekitar. Selain itu mahasiswa juga akan diberikan tugas akhir pembelajaran yang bertujuan untuk mentransfer pengetahuan yang mereka miliki dengan membuat produk berupa *flipbook*.

(4) Analisis konsep

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi konsep dan materi yang akan disusun pada e-modul. Konsep dan materi sesuai dengan deskripsi mata kuliah. Pada e-modul materi yang akan disusun adalah kelas amfibi dan reptil. Pada setiap materi terdapat konsep-konsep karakteristik, anatomi dan morfologi, dan klasifikasi. Pada e-modul juga diberikan informasi keanekaragaman amfibi dan reptil di Lubuklinggau. Hal ini bertujuan mahasiswa mengetahui spesies amfibi dan reptil yang ada di Kota Lubuklinggau.

(5) Analisis tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan perkuliahan atau sub CPMK yang dibebankan ke materi. Hasil analisis tujuan diperoleh sub-CPMK yang akan disusun pada e-modul. Sub-CPMK dapat lihat pada tabel 4.3. Sub-CPMK pada materi amfibi yaitu 1) menjelaskan karakteristik amfibi melalui pengamatan dalam jelajah alam sekitar, 2) menunjukkan sikap melestarikan amfibi. Sub-CPMK

pada materi reptil yaitu 1) menjelaskan karakteristik reptil melalui pengamatan dalam jelajah alam sekitar, 2) menunjukkan sikap melestarikan reptil.

Tabel 4.3. Sub-CPMK/Tujuan Pembelajaran Pada E-modul

Materi	Sub-CPMK/Tujuan Pembelajaran
Amfibi	menjelaskan karakteristik dan mengklasifikasikan amfibi melalui pengamatan dalam jelajah alam sekitar.
	menunjukkan sikap melestarikan amfibi.
Reptil	menjelaskan karakteristik dan mengklasifikasikan reptil melalui pengamatan dalam jelajah alam sekitar.
	menunjukkan sikap melestarikan reptil.

b) Tahapan *design* (perancangan)

Rancangan e-modul mengikuti tahapan yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal. Tahapan perancangan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

(1) Penyusunan tes

Peneliti menyusun tes untuk mengukur ketercapaian pembelajaran atau sub-CPMK. Pada e-modul tes yang disusun meliputi kemampuan literasi sains aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses. Rancangan tes literasi sains mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rancangan Tes Literasi Sains

No	Aspek	Bentuk
1	Konten	Soal Uraian
2	Konteks	Soal Uraian
3	Sikap	Angket Tertutup
4	Keterampilan Proses	Lembar Observasi

(2) Pemilihan media

Berdasarkan tahapan pendefinisian (analisis awal-akhir dan analisis pembelajar) kepada mahasiswa. Mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang dapat

diakses tanpa batasan tempat dan waktu. Sehingga peneliti memilih bahan ajar berupa e-modul untuk dikembangkan.

(3) Pemilihan format

Pemilihan format disesuaikan dengan karakteristik bahan ajar yang dikembangkan yaitu e-modul. Format juga disesuaikan agar memenuhi kriteria modul yang baik dan tampilan memudahkan mahasiswa. Selain itu peneliti memilih gambar dan video pendukung materi untuk melengkapi pengetahuan mahasiswa.

(4) Desain awal

Desain awal merupakan tahapan setelah peneliti menentukan media dan format yang akan dikembangkan. Peneliti menggunakan aplikasi *Flip Pdf Professional* dalam mengembangkan e-modul. Namun sebelumnya e-modul yang disusun dalam format .docx dan kemudian di *convert* dalam format .pdf. Desain awal e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS.

Pada bagian awal berisi sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan pendahuluan. Halaman sampul e-modul didesain dengan gambar, warna dan tata letak disesuaikan agar tampak menarik mahasiswa dalam mempelajari e-modul, desain sampul pada gambar 4.1. Pada bagian pendahuluan berisikan petunjuk penggunaan modul dan materi pembelajaran.

Bagian isi e-modul meliputi materi yang ada kegiatan pembelajaran 1 dan 2, tampilan kegiatan belajar pada gambar 4.2. Pada kegiatan pembelajaran 1 berisi materi amfibi dan kegiatan pembelajaran 2 berisi materi reptil. Di akhir setiap pembelajaran terdapat tugas, berupa pengamatan hewan amfibi dan reptil.

Pengamatan tersebut dilakukan dengan pendekatan JAS. Bagian akhir dari e-modul meliputi tugas akhir pembelajaran, daftar pustaka dan lampiran.



Gambar 4.1. Desain Awal Halaman Sampul

**KEGIATAN PEMBELAJARAN I
AMFIBI**

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan karakteristik amfibi dan mengklasifikasikan amfibi melalui pengamatan dalam habitat atau sekitar.

B. KARAKTERISTIK AMFIBI

Secara umum kelas amfibi merupakan hewan transisi dari hidup di air menjadi hewan yang hidup di darat. Nama kelas mengindikasikan bahwa kelas amfibi hidup di dua alam (darat dan gurun, air, hidup) alam. Sebagian besar dari kelas amfibi mempunyai bentuk

KAMU HARUS TAHU!

Amfibi merupakan tetrapoda atau vertebrata darat yang paling awal. Dari sudut evolusi amfibi tidak diprediksi lagi berasal dari apa yang berakarnya dengan ikan.

menyusuri dan kehidupan di air dan kemampuan menyusuri dua kehidupan di darat.

Transisi dari kehidupan air ke darat tampak pada:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Modifikasi tubuh untuk berenang di darat, di samping masih memiliki kemampuan berenang dalam air. 2. Tumbuhnya kaki sebagai pengganti beberapa pasang sirip. 3. Munculnya kulit tipis yang memungkinkan pertukaran gas antara udara. 4. Respirasi, sebagian, oleh paru-paru. 5. Muncul sistem sirkulasi untuk kehidupan terestris dengan paru-paru dan kulit. 6. Alat sensorinya memiliki kemampuan berinteraksi baik di udara maupun di air. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merupakan hewan aquatic atau semiaquatic, merupakan hewan ber kaki empat. 2. Merupakan hewan karnivora dan berdarah dingin. 3. Kepala dan anggota tubuh terestris, badan memanjang. Leher dan ekor ada yang memiliki dan ada yang
---	--

— 1 —

Gambar 4.2. Desain Kegiatan Pembelajaran

2. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan pada tahapan *develop* (pengembangan). Setelah menjadi sebuah e-modul, peneliti melakukan penilaian ahli (*expert appraisal*) dan uji coba pengembangan (*Developmental testing*). Tujuan penilaian ahli dan uji coba adalah untuk mendapatkan saran dari para ahli dan subjek uji coba pengembangan. Saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki e-modul yang dikembangkan. Hasil penilaian ahli dan uji coba sebagai berikut:

a) Hasil penilaian ahli

E-modul yang dikembangkan dinilai oleh ahli materi dan ahli media. Masing-masing penilaian dilakukan oleh 3 ahli. Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul, sehingga peneliti mengetahui kelebihan dan kelemahan dari e-modul yang dikembangkan. Selain itu hasil validasi ahli sebagai bahan untuk merevisi e-modul. Hasil validasi sebagai berikut:

(1) Hasil validasi ahli materi

Validasi materi dilakukan oleh dosen dari Universitas Siliwangi, dosen dari Universitas Jember dan ahli herpetologi dari Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Change. Validasi materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar pada aspek yaitu, aspek bahasa dan keterbacaan, aspek komunikatif, kurikulum, penyajian materi, dan evaluasi. Validator, memberi penilaian menggunakan skala Likert (1-4) dan memberikan komentar atau saran untuk e-modul yang dikembangkan. Hasil validasi ahli materi pada lampiran 5, halaman 149-156.

Hasil analisis validasi ahli materi pada tabel 4.5. Aspek bahasa dan keterbacaan

dengan persentase sebesar 70,83% berkategori layak. Aspek komunikatif dengan persentase sebesar 66,66% berkategori layak. Aspek kurikulum dengan persentase sebesar 91,66% berkategori sangat layak. Aspek penyajian materi dengan persentase sebesar 85,25% berkategori sangat layak. Aspek evaluasi dengan persentase sebesar 83,33% berkategori sangat layak. Secara keseluruhan pada kelayakan materi e-modul dengan persentase sebesar 81,74%. Hasil analisis kelayakan berdasarkan ahli materi terhadap e-modul dinyatakan sangat layak. Hasil analisis kelayakan ahli materi dapat dilihat pada lampiran 6 halaman 157.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	P (%)	Keterangan
1	Bahasa dan Keterbacaan	70,83	Layak
2	Komunikatif	66,66	Layak
3	Kurikulum	91,66	Sangat Layak
4	Penyajian materi	85,25	Sangat Layak
5	Evaluasi	83,33	Sangat Layak
Total		81,74	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi ahli materi, e-modul yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi sesuai saran. Saran perbaikan ini menjadi bahan perbaikan untuk menyempurnakan e-modul. Rangkuman saran dari validator ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.6. Secara keseluruhan validator ahli materi menyarankan adanya perbaikan pada tata bahasa agar menjadi kalimat efektif. Terminologi yang digunakan harus konsisten, bahasa Inggris atau bahasa Indonesia. Gambar dan video dicantumkan sumbernya, diberi nomor dan harus dirujuk ke dalam teks. Ukuran dan jenis font harus konsisten.

Tabel 4.6. Rangkuman Saran Validator Materi

Validator	Saran Perbaikan
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada bagian klasifikasi dibuat kladogram untuk melihat hubungan antar ordo. 2. Tugas mandiri sebaiknya dilengkapi dengan informasi alat dan bahan. 3. Pada beberapa spesies yang kriptik, sebaiknya ada perbedaan yang lebih spesifik. 4. Gambar dan deskripsi keanekaragaman sebaiknya disusun alfabetis. 5. Untuk tes evaluasi pembelajaran diperbanyak yang mengarah kepada pemecahan masalah/kemampuan berpikir tingkat tinggi. 6. Gunakan foto asli sendiri atau tiap foto disertakan sumbernya
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cover modul dilengkapi dengan beberapa identitas lainnya. 2. Ukuran dan jenis font harus konsisten 3. Gambar harus diberi nomor dan harus dirujuk ke dalam teks 4. Komunikasi tulis dibuat efektif dan sesuai EYD. 5. Jika ada barcode, buatlah menarik dan buat perintah untuk melihatnya
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologi yang digunakan harus konsisten, bahasa Inggris atau bahasa Indonesia. 2. Beberapa tulisan tidak sesuai EYD. 3. Penggunaan kolom informasi tidak konsisten. 4. Sumber gambar cantumkan. 5. Tujuan dan materi belum sesuai.

(2) Hasil Validasi ahli media

Validasi media dilakukan untuk mengetahui kelayakan e-modul pada aspek yaitu, kelayakan tampilan desain layar, kegrafikan dan kelayakan kemudahan penggunaan. Validator, memberi penilaian menggunakan skala Likert (1-4) dan memberikan komentar atau saran untuk e-modul yang dikembangkan. Validator kelayakan media e-modul yaitu dua orang dosen media pembelajaran dari Universitas PGRI Silampari dan satu orang dosen media pembelajaran dari Universitas Sriwijaya. Hasil validiasi ahli media pada lampiran 7, halaman 158-163.

Hasil analisis ahli media pada tabel 4.7. Aspek kelayakan tampilan desain layar diperoleh nilai persentase sebesar 91,66%, dengan kategori sangat layak. Aspek kegrafikan sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Aspek kelayakan kemudahan penggunaan sebesar 91,66% dengan kategori sangat layak. Secara keseluruhan hasil validasi ahli media memperoleh nilai 92,70% dengan kategori sangat layak. Hasil analisis kelayakan ahli media dapat dilihat pada lampiran 8 halaman 164.

Tabel 4.7. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	P (%)	Keterangan
1	Kelayakan Tampilan Desain Layar	91,66	Sangat Layak
2	Kegrafikan	95,00	Sangat Layak
3	Kelayakan Kemudahan Penggunaan	91,66	Sangat Layak
Total		92,70	Sangat Layak

Tabel 4.8. Rangkuman Saran Ahli Media

Validator	Saran Perbaikan
1	Tidak ada saran perbaikan
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi dalam bentuk video harus bisa tayang otomatis/diakses langsung 2. E-modul lebih interaktif lagi 3. Sumber gambar dan video cantumkan
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada bagian cover (tampilan awal), tambahkan nama pengembang, institusi dan sasaran pengguna (calon <i>user</i>). 2. Pastikan thumbnail video muncul di atas link video yang disajikan 3. Pada sub pokok bahasan keanekaragaman amfibi/reptil di Lubuklinggau, pastikan semua gambar diberi keterangan gambar. Gambar 1, 2, 3 dst. 4. Perhatikan lagi layout setiap bagian, karena ada beberapa bagian yang masih belum rapi.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, e-modul yang dikembangkan termasuk bahan ajar yang dapat digunakan dengan revisi sesuai saran. Saran perbaikan ini menjadi bahan perbaikan untuk menyempurnakan e-modul. Saran perbaikan dari

validator media dapat dilihat pada Tabel 4.8. Ahli media/validator 2 memberikan saran yaitu 1) materi dalam bentuk video harus bisa tayang otomatis/diakses langsung, 2) e-modul lebih interaktif lagi, 3) sumber gambar dan video cantumkan. Ahli media/validator 3 memberikan saran yaitu 1) pada bagian *cover* (tampilan awal), tambahkan nama pengembang, institusi dan sasaran pengguna (*user*). 2) pastikan *thumbnail* video muncul di atas *link* video yang disajikan, 3) Pada sub pokok bahasan keanekaragaman amfibi/reptil di Lubuklinggau dan pastikan semua gambar diberi keterangan gambar. Gambar 1, 2, 3 dst. 4) Perhatikan lagi *layout* setiap bagian, karena ada beberapa bagian yang masih belum rapi.

(3) Hasil Validasi Instrumen

Instrumen yang telah disusun dilakukan validasi. Peneliti melakukan validasi isi dan empiris. Validasi isi dilakukan oleh ahli berjumlah 3 orang dosen yaitu 2 orang dosen pendidikan dan 1 orang dosen ahli evaluasi. Hasil validasi isi instrumen literasi sains aspek konten dan konteks pada tabel 4.9, aspek sikap pada tabel 4.10 dan aspek keterampilan sains pada tabel 4.11.

Tabel 4.9. Hasil Validasi Isi Instrumen Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks

No	Aspek	Aiken V	Keterangan
1	Aspek materi/isi	1,00	Validitas Tinggi
2	Aspek konstruksi	0,93	Validitas Tinggi
3	Aspek bahasa	0,94	Validitas Tinggi
Total		0,96	Validitas Tinggi

Hasil analisis Aiken V terhadap validitas isi instrumen literasi sains aspek konten dan konteks pada tabel 4.9. Aspek materi memperoleh nilai Aiken V sebesar 1,00 berkategori validitas tinggi. Aspek konstruksi memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,93 berkategori validitas tinggi. Aspek bahasa memperoleh nilai Aiken V

sebesar 0,94 berkategori validitas tinggi. Secara keseluruhan instrumen literasi sains aspek konten memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,96 dengan ketegori validitas tinggi. Dari hasil analisis Aiken V dapat dinyatakan bahwa instrumen soal literasi sains aspek konten dan konteks memiliki validitas yang tinggi.

Tabel 4.10. Hasil Validasi Isi Instrumen Literasi Sains Aspek Sikap

No	Aspek	Aiken V	Keterangan
1	Aspek materi/isi	1,00	Validitas Tinggi
2	Aspek konstruksi	1,00	Validitas Tinggi
3	Aspek bahasa	0,85	Validitas Tinggi
Total		0,94	Validitas Tinggi

Hasil analisis Aiken V terhadap validitas isi instrumen literasi sains aspek sikap pada tabel 4.10. Aspek materi memperoleh nilai Aiken V sebesar 1,00 berkategori validitas tinggi. Aspek konstruksi memperoleh nilai Aiken V sebesar 1,00 berkategori validitas tinggi. Aspek bahasa memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,85 berkategori validitas tinggi. Secara keseluruhan memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,94 dengan ketegori validitas tinggi. Dari analisis Aiken V dapat dinyatakan bahwa angket literasi sains aspek sikap memiliki validitas yang tinggi.

Tabel 4.11. Hasil Validasi Isi Instrumen Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses Sains

No	Aspek	Aiken V	Keterangan
1	Aspek materi/isi	0,97	Validitas Tinggi
2	Aspek bahasa	0,93	Validitas Tinggi
Total		0,95	Validitas Tinggi

Hasil analisis Aiken V terhadap validitas isi instrumen literasi sains aspek keterampilan proses pada tabel 4.11. Aspek materi memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,97, berkategori validitas tinggi. Aspek bahasa memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,93, berkategori validitas tinggi. Secara keseluruhan instrumen literasi

sains aspek konten memperoleh nilai Aiken V sebesar 0,95, dengan kategori validitas tinggi.

Validasi empiris instrumen literasi sains dilakukan kepada 34 orang mahasiswa. Hasil validasi empiris dianalisis validitas dan reliabilitas instrumen. Hasil analisis validitas soal aspek konten dan konteks materi amfibi pada tabel 4.12. Semua soal yang disusun valid dimana nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, perhitungan pada lampiran 19 halaman 193. Soal nomor 1 berkategori validitas tinggi. Soal nomor 2,3, dan 8 berkategori validitas rendah. Soal nomor 4,5,6, dan 7 berkategori validitas cukup. Hasil reliabilitas soal aspek konten dan konteks materi amfibi berkategori cukup, perhitungan pada lampiran 19 halaman 195.

Tabel 4.12. Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Aspek Konten dan Konteks Materi Amfibi

No	Validitas	Reliabilitas
1	Valid (Tinggi)	Cukup
2	Valid (Rendah)	
3	Valid (Rendah)	
4	Valid (Cukup)	
5	Valid (Cukup)	
6	Valid (Cukup)	
7	Valid (Cukup)	
8	Valid (Rendah)	

Hasil analisis validitas soal aspek konten dan konteks materi reptil pada tabel 4.13. Semua soal yang disusun valid dimana nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, perhitungan pada lampiran 19 halaman 197-198. Soal nomor 1,2,3,4,5,6 dan 7 berkategori validitas cukup. Soal nomor 8 berkategori validitas rendah. Hasil reliabilitas soal aspek konten dan konteks materi reptil berkategori cukup, perhitungan pada lampiran 19 halaman 200.

Tabel 4.13. Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Aspek Konten dan Konteks Materi Reptil

No	Validitas	Reliabilitas
1	Valid (Cukup)	Cukup
2	Valid (Cukup)	
3	Valid (Cukup)	
4	Valid (Cukup)	
5	Valid (Cukup)	
6	Valid (Cukup)	
7	Valid (Cukup)	
8	Valid (Rendah)	

Hasil analisis validitas dan reliabilitas instrumen literasi sains aspek sikap materi amfibi pada tabel 4.14 dan materi reptil pada tabel 4.15. Dari 13 butir angket literasi sains aspek sikap pada materi amfibi, 11 butir berkategori cukup dan 2 butir berkategori rendah. Reliabilitas angket sikap pada materi amfibi berkategori cukup, perhitungan pada lampiran 20 halaman 203-204.

Tabel 4.14. Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Sikap Materi Amfibi

Butir Angket	Validitas	Reliabilitas
1	Valid (Cukup)	Cukup
2	Valid (Cukup)	
3	Valid (Cukup)	
4	Valid (Cukup)	
5	Valid (Cukup)	
6	Valid (Cukup)	
7	Valid (Cukup)	
8	Valid (Cukup)	
9	Valid (Rendah)	
10	Valid (Cukup)	
11	Valid (Cukup)	
12	Valid (Rendah)	
13	Valid (Cukup)	

Hasil analisis validitas dan reliabilitas angket sikap pada materi reptil pada tabel 4.15. Validitas angket sikap yaitu 4 butir berkategori rendah, 6 butir

berkategori cukup, dan 3 butir berkategori tinggi. Reliabilitas angket sikap pada materi reptil berkategori cukup, perhitungan pada lampiran 20 halaman 207-208.

Tabel 4.15. Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Literasi Sains Aspek Sikap Materi Reptil

Butir Angket	Validitas	Reliabilitas
1	Valid (Rendah)	Cukup
2	Valid (Tinggi)	
3	Valid (Tinggi)	
4	Valid (Tinggi)	
5	Valid (Cukup)	
6	Valid (Cukup)	
7	Valid (Rendah)	
8	Valid (Cukup)	
9	Valid (Rendah)	
10	Valid (Cukup)	
11	Valid (Cukup)	
12	Valid (Rendah)	
13	Valid (Cukup)	

Tabel 4.16. Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Aspek Keterampilan Proses Sains

Butir	Validitas	Reliabilitas
1	Tidak Valid	Cukup
2	Valid (Sangat Tinggi)	
3	Valid (Cukup)	
4	Valid (Tinggi)	
5	Tidak Valid	
6	Valid (Cukup)	
7	Tidak Valid	
8	Valid (Tinggi)	

Hasil analisis validitas dan reliabilitas lembar observasi keterampilan proses tabel 4.16. Berdasarkan hasil analisis validitas 1 butir berkategori sangat tinggi, 2 butir berkategori tinggi, 2 butir berkategori cukup, dan 3 butir tidak valid. Reliabilitas keterampilan proses sains berkategori cukup, perhitungan pada lampiran 21 halaman 211-212.

(4) Respon mahasiswa terhadap e-modul

Mahasiswa memberikan respon kepada e-modul yang telah dikembangkan. Kegiatan tersebut dilakukan pada tahapan uji coba terbatas dengan subjek 10 orang mahasiswa. Mahasiswa diminta untuk mengisi angket respon untuk e-modul yang dikembangkan. Penilaian oleh mahasiswa meliputi aspek bahasa dan kejelasan, kemudahan penggunaan dan daya tarik. Hasil respon mahasiswa dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17. Hasil Analisis Respon Mahasiswa terhadap E-Modul

No	Aspek	Persentase (%)	Kategori
1	Bahasa dan Kejelasan	97,50	Sangat Praktis
2	Kemudahan Penggunaan	96,00	Sangat Praktis
3	Daya Tarik	95,41	Sangat Praktis
Rata-rata		96,30	Sangat Praktis

Hasil analisis respon mahasiswa pada aspek bahasa dan kejelasan, kemudahan penggunaan, dan daya tarik memiliki persentase di atas 90% dengan kategori sangat praktis. Secara keseluruhan respon mahasiswa rata-rata persentase 96,30 dengan kategori sangat praktis. Hasil analisis kepraktisan dengan persentase dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 165.

3. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan berdasarkan hasil validasi ahli dan uji kepraktisan. Hasil penilaian ahli disimpulkan e-modul yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi sesuai saran sedangkan hasil uji kepraktisan tidak ada saran untuk perbaikan. Hasil revisi produk aspek materi dapat dilihat pada tabel 4.18 dan aspek media pada tabel 4.19.

Tabel 4.18. Hasil Revisi Produk Aspek Materi

Validator	Saran Perbaikan	Revisi
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada bagian klasifikasi dibuat kladogram 2. tugas mandiri sebaiknya dilengkapi dengan informasi alat dan bahan. 3. Pada beberapa spesies yang kriptik, sebaiknya ada perbedaan yang lebih spesifik. 4. Gambar keanekaragaman disusun alfabetis. 5. Untuk tes evaluasi pembelajaran diperbanyak yang mengarah kepada pemecahan masalah/kemampuan berpikir tingkat tinggi. 6. Gunakan foto asli sendiri atau tiap foto disertakan sumbernya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. kladogram telah dimasukkan pada materi 2. informasi persiapan alat dan bahan telah dimasukkan pada tugas mandiri 3. perbedaan spesies telah dibuat pada deskripsi spesies. 4. Gambar keanekaragaman disusun alfabetis 5. Tes sudah dibuat untuk berpikir tingkat tinggi 6. Foto telah disertakan sumbernya.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cover modul dilengkapi dengan beberapa identitas lainnya. 2. Ukuran dan jenis font harus konsisten 3. Gambar harus diberi nomor dan harus dirujuk ke dalam teks 4. Komunikasi tulis dibuat efektif dan sesuai EYD. 5. Jika ada barcode, buatlah menarik dan buat perintah untuk melihatnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cover telah dilengkapi identitas dan desain lebih menarik 2. Ukuran dan jenis font dibuat konsisten 3. Gambar telah diberi nomor dan dirujuk dalam teks 4. Kalimat dibuat efektif dan sesuai EYD 5. Barcode diganti video
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologi yang digunakan harus konsisten, bahasa Inggris atau bahasa Indonesia. 2. Beberapa tulisan tidak sesuai EYD. 3. Judul kolom informasi tidak konsisten. 4. Sumber gambar cantumkan. 5. Tujuan dan materi belum sesuai. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologi digunakan telah konsisten. 2. Sturktur kalimat sesuai EYD. 3. Judul kolom informasi dibuat konsisten 4. Sumber gambar telah dicantumkan. 5. Tujuan telah diganti

Secara garis besar revisi sesuai saran ahli materi yaitu, pada penggunaan struktur kalimat yang EYD, pencatuman sumber gambar dan video. Selain itu *cover*

dilengkapi dengan identitas dan dibuat lebih menarik. Pada kegiatan JAS, mahasiswa telah diberikan informasi mengenai alat dan bahan yang harus disiapkan. Keanekaragaman herpetofauna yang ada di e-modul, disusun dengan urutan alfabetik sehingga membantu dalam melakukan pencarian. Perlu perbaikan tujuan dan materi sesuai dengan capaian pembelajaran.

Perbaikan yang telah dilakukan yaitu penggunaan struktur kalimat sesuai EYD, terminologi atau istilah dibuat konsisten. Sumber foto dan gambar telah dicantumkan. Tujuan sesuai dengan capaian pembelajaran.

Tabel 4.19. Hasil Revisi Produk Aspek Media

Validator	Saran Perbaikan	Revisi
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi dalam bentuk video harus bisa tayang otomatis/diakses langsung 2. E-modul lebih interaktif lagi 3. Sumber gambar dan video cantumkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video otomatis tampil dan link bisa di akses 2. Penambahan video dan kuis interaktif 3. Sumber gambar dan video telah dicantumkan
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada bagian <i>cover</i> (tampilan awal), tambahkan nama pengembang, institusi dan sasaran pengguna (calon <i>user</i>). 2. Pastikan <i>thumbnail</i> video muncul di atas <i>link</i> video yang disajikan 3. Pada sub pokok bahasan keanekaragaman amfibi/reptil di Lubuklinggau, pastikan semua gambar diberi keterangan gambar. Gambar 1, 2, 3 dst. 4. Perhatikan lagi <i>layout</i> setiap bagian, karena ada beberapa bagian yang masih belum rapi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desain <i>cover</i> sudah ditambahkan nama pengembang, institusi dan user 2. <i>thumbnail</i> video bisa diakses 3. Gambar telah diberikan no sesuai urutan 4. Layout telah dirapikan

Validator ahli media memberikan saran kepada e-modul yang dikembangkan (Tabel 4.19). Saran ini dijadikan bahan untuk perbaikan e-modul. Secara garis besar

revisi yang dilakukan yaitu video yang ada dalam e-modul selain otomatis tayang, juga dapat diakses melalui link (*Thumbnail* video bisa diakses). Perlu perbaikan *layout* agar menjadi rapi. Perlu perbaikan *cover* agar identitas menjadi lengkap. Sumber gambar dicantumkan.

Peneliti juga melakukan perbaikan beberapa video dan adanya kuis interaktif. Layout pada e-modul juga didesain kembali agar menjadi rapi dan menarik. *Cover* ditambahkan identitas sesuai saran dari validator. Beberapa hasil revisi e-modul dapat dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4.



Gambar 4.3. Cover E-modul Hasil Revisi



Gambar 4.4 Tampilan Keanekaragaman Amfibi

4. Finalisasi Produk

Finalisasi produk dilakukan pada tahapan *Disseminate*. Pada tahapan ini e-modul yang dikembangkan diuji coba efektivitas kepada mahasiswa. Efektivitas e-modul dilaksanakan pada kelas eksperimen dengan jumlah 20 orang mahasiswa. Kelas kontrol diberikan model pembelajaran diskusi dan praktikum di laboratorium.

Tabel 4.20. Rata-Rata Nilai *Pretest* Literasi Sains

Aspek	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Konten	32,50	23,08
Konteks	43,75	39,58
Sikap	73,61	75,34
Keterampilan Proses	66,75	65,88

Hasil *pretest* literasi sains pada tabel 4.20. Nilai rata-rata literasi sains aspek konten pada kelas kontrol sebesar 32,50 dan kelas eksperimen sebesar 23,08. Nilai rata-rata literasi sains aspek konteks pada kelas kontrol sebesar 43,75 dan kelas eksperimen sebesar 39,58. Nilai rata-rata literasi sains aspek sikap pada kelas kontrol sebesar 73,61 dan kelas eksperimen sebesar 75,34. Nilai rata-rata literasi sains aspek keterampilan proses sains pada kelas kontrol sebesar 66,75 dan kelas eksperimen sebesar 65,88.

Tabel 4.21. Rata-Rata Nilai *Posttest* Literasi Sains

Aspek	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Konten	58,85	87,60
Konteks	47,50	83,33
Sikap	75,43	85,63
Keterampilan Proses	71,38	88,69

Hasil *posttest* literasi sains pada tabel 4.21. Nilai rata-rata literasi sains aspek konten pada kelas kontrol sebesar 58,85 dan kelas eksperimen sebesar 87,60. Nilai rata-rata literasi sains aspek konteks pada kelas kontrol sebesar 47,50 dan kelas eksperimen sebesar 83,33. Nilai rata-rata literasi sains aspek sikap pada kelas kontrol sebesar 75,43 dan kelas eksperimen sebesar 85,63. Nilai rata-rata literasi sains aspek keterampilan proses sains pada kelas kontrol sebesar 71,38 dan kelas eksperimen sebesar 88,69.

Tabel 4.22. Hasil Analisis N-Gain Kelas Kontrol

No	Aspek	N-Gain	Kategori
1	Konten	0,39	Sedang
2	Konteks	0,06	Rendah
3	Sikap	0,08	Rendah
4	Keterampilan Proses Sains	0,14	Sedang
Rata-rata		0,16	Rendah

Hasil analisis N-gain pada kelas kontrol tabel 4.22. Pada aspek konten memperoleh N-Gain sebesar 0,39 berkategori sedang. Aspek konteks memperoleh N-Gain sebesar 0,06 berkategori rendah. Aspek sikap memperoleh N-Gain sebesar 0,08 berkategori rendah. Aspek keterampilan proses sains memperoleh N-Gain sebesar 0,14 berkategori sedang. Rata-rata N-Gain kelas eksperimen diperoleh 0,16 dengan kategori rendah.

Tabel 4.23. Hasil Analisis N-Gain Kelas Eksperimen

No	Aspek	N-Gain	Kategori
1	Konten	0,84	Tinggi
2	Konteks	0,72	Tinggi
3	Sikap	0,43	Sedang
4	Keterampilan Proses Sains	0,65	Sedang
Rata-rata		0,66	Sedang

Hasil analisis efektivitas e-modul pada pembelajaran pada tabel 4.23. Pada aspek konten memperoleh N-Gain sebesar 0,84 berkategori tinggi. Aspek konteks memperoleh N-Gain sebesar 0,72 berkategori tinggi. Aspek sikap memperoleh N-Gain sebesar 0,43 berkategori sedang. Aspek keterampilan proses sains memperoleh N-Gain sebesar 0,65 berkategori sedang. Rata-rata N-Gain kelas eksperimen diperoleh 0,66 dengan kategori sedang.

Pada tahapan *Disseminate*, dilakukan sosialisasi secara luas. Peneliti melakukan sosialisasi melalui artikel jurnal ilmiah, dengan harapan pengembangan yang telah dilakukan mampu menjadi contoh untuk mengembangkan e-modul, literasi sains ataupun keterampilan mahasiswa lainnya.

Pada tahapan *Disseminate* juga dilakukan pengemasan akhir e-modul. E-modul dapat dilihat pada tautan <https://dian.e-modul.unpari.id/mobile/index.html>.

Tampilan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Tampilan E-modul Pada *Flip Builder*

B. Pembahasan Penelitian

1. Karakteristik E-modul

E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa. Pengembangan e-modul menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan et al., (1974), dengan tahapan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*.

Tahapan pertama dari penelitian dan pengembangan menggunakan model 4D adalah *define* (pendefinisian). Pada tahapan ini dilakukan analisis kondisi mahasiswa dan dosen, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan. Hasil analisis persepsi mahasiswa terhadap bahan ajar elektronik sebesar 100%. Hal ini berarti mahasiswa membutuhkan bahan ajar elektronik. Indikator persepsi

mahasiswa terhadap bahan ajar elektronik dibagi menjadi 2 item pernyataan. Dari analisis pada 2 item tersebut diperoleh, 100% mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun serta membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu mempelajari materi dengan lebih sederhana. Menurut Afifulloh & Cahyanto (2021), perlu adanya pengembangan bahan ajar elektronik, agar pembelajaran menjadi efektif, mandiri, serta membantu mahasiswa memperoleh keterampilan yang diperlukan. Selain itu mahasiswa yang dapat mengakses materi perkuliahan kapan saja, sebanyak diperlukan mahasiswa, dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menguasai materi (Alqahtani & Rajkhan, 2020).

Hasil analisis angket diperoleh bahwa 100% mahasiswa membutuhkan kegiatan praktikum lapangan. Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang wajib dilakukan dalam pembelajaran biologi. Hal tersebut karena pembelajaran biologi mempunyai karakteristik yang berbeda dengan kelompok ilmu lainnya yaitu pembelajaran biologi bersinggungan dengan lingkungan nyata (Sari et al., 2020). Adanya praktikum memegang peranan penting dalam proses pembelajaran karena kegiatan dalam praktikum mahasiswa akan berlatih untuk meningkatkan keterampilan proses.

Hasil analisis angket mahasiswa membutuhkan sumber belajar elektronik dan praktikum lapangan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sebuah produk untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa. Produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa bahan ajar berupa e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS).

E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar, merupakan bahan ajar pada mata kuliah zoologi vertebrata. Selain terdapat materi amfibi dan reptil (herpetofauna), e-modul berisikan aktivitas mahasiswa berupa jelajah alam sekitar (JAS). Kegiatan JAS yang ada pada e-modul menggunakan tahapan *Relating*, *Experiencing*, *Applying*, *Cooperating* dan *Transferring* (REACT).

Penggunaan tahapan REACT dikarenakan pendekatan JAS hanya memiliki komponen bukan tahapan atau sintaks pembelajaran. Enam komponen tersebut eksplorasi, konstruktivis, proses sains, *learning community*, *bioedutainment*, dan asesmen autentik (Santoso et al., 2017). Adanya REACT membantu untuk mengarahkan setiap tahapan dalam pembelajaran. Tahapan-tahapan pembelajaran REACT yaitu *relating* (belajar dengan mengkaitkan konteks kehidupan nyata), *experiencing* (eksplorasi untuk mengalami langsung), *applying* (menerapkan pengetahuan), *cooperating* (bekerja sama bersama kelompok), dan *transferring* (mengkonstruksi pengetahuan baru) (Mahardika et al., 2023; Putri et al., 2023).

Pendekatan JAS pada e-modul diharapkan, membantu mahasiswa dalam meningkatkan literasi sains aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains. Meningkatnya kemampuan tersebut dikarenakan pada e-modul mahasiswa diarahkan untuk menjelajah di lingkungan sekitar mereka untuk melihat objek herpetofauna. Proses pengamatan langsung akan meningkatkan kemampuan keterampilan proses dan sikap terhadap herpetofauna. Selain itu, mahasiswa dituntut untuk belajar dengan mengkaitkan konteks kehidupan nyata, bekerja sama

bersama kelompok dan mengkonstruksi pengetahuan baru. Pendekatan JAS di e-modul dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4.24. Komponen Jelajah Alam Sekitar dipandu REACT Pada E-Modul

Komponen	Tahapan	Deskripsi
Eksplorasi, Konstruktivis, Proses Sains, <i>Bioedutainment</i>	<i>Relating</i>	1. Mahasiswa menghubungkan kondisi sehari-hari dengan konsep herpetofauna 2. Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan tentang keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar
	<i>Experiencing</i>	Mahasiswa mengeksplorasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna
	<i>Applying</i>	Mahasiswa menerapkan konsep dan informasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar
<i>Learning Community</i>	<i>Cooperating</i>	Mahasiswa melaksanakan diskusi bersama dan bekerja dalam kelompok mulai dari pengamatan hingga menyampaikan hasil ke kelompok besar (kelas)
	<i>Transferring</i>	1. mahasiswa mengkomunikasikan hasil Jelajah Alam Sekitar di kelas 2. mahasiswa menggunakan pengetahuan dalam konteks baru atau situasi baru dengan membuat media informasi terkait herpetofauna
<i>Assessment Authentic</i>		Mahasiswa melakukan evaluasi literasi sains yang meliputi aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains.

Pada e-modul yang dikembangkan peneliti memasukan komponen JAS. Komponen tersebut yaitu eksplorasi, konstruktivis, proses sains, *learning community*, *bioedutainment* dan *assessment authentic*. Semua komponen tersebut harus ada karena menjadi satu kesatuan dalam membentuk pendekatan JAS.

Pada e-modul juga terdapat alat evaluasi berupa literasi sains aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses. Hal ini dikarena berdasarkan hasil analisis kebutuhan mahasiswa melalui angket diperoleh pada aspek pengetahuan dengan persentase sebesar 98,04% (Lampiran 2), sedangkan aspek keterampilan proses sebesar 72,55% (Lampiran 2) dan aspek sikap sebesar 39,22% (Lampiran 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa evaluasi masih ditekankan pada aspek pengetahuan saja sedangkan pada keterampilan proses dan sikap belum optimal. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS untuk meningkatkan literasi sains. Literasi sains perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran abad 21. Hal itu dikarenakan pembelajaran harus dapat mengarahkan dan mengembangkan manusia yang mempunyai kemampuan sains dan teknologi sehingga membentuk manusia yang berkarakter kritis (Sumanik et al., 2021). Selain itu, literasi sains sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena dapat digunakan secara langsung (Muslihasari et al., 2022).

Mahasiswa pendidikan biologi yang merupakan calon guru biologi, harus menguasai literasi sains pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains. Mahasiswa dapat menguasai literasi sains aspek konten melalui pemahaman pengetahuan, konsep-konsep herpetofauna. Ketika mahasiswa telah mampu menguasai aspek konten, maka literasi sains aspek konteks dapat dengan mudah dikuasai melalui menghubungkan konsep yang dikuasai dengan persoalan sehari-hari. Aspek keterampilan proses sains (KPS) juga diperoleh melalui penguasaan pengetahuan prosedural, sehingga mahasiswa akan dengan mudah melakukan

tahapan-tahapan dari KPS. Aspek sikap perlu ditanamkan kepada mahasiswa agar sikap perilaku konservasi akan disampaikan nantinya kepada siswa.

2. Kelayakan E-modul

Kelayakan e-modul diperoleh dari hasil penilaian oleh validator ahli materi dan ahli media. Berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh e-modul yang dikembangkan sangat layak digunakan dengan catatan perbaikan (Tabel 4.5). Validator ahli materi melakukan penilaian e-modul pada aspek bahasa dan keterbacaan, aspek komunikatif, kurikulum, penyajian materi dan evaluasi. E-modul yang dikembangkan memiliki bahasa dan keterbacaan serta aspek komunikatif yang baik. Keterbacaan dan modul yang komunikatif akan memudahkan peserta didik dalam memahami isi materi, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Pramana et al., 2020). E-modul yang menggunakan bahasa komunikatif, akan menyebabkan mahasiswa merasa seperti sedang berinteraksi dengan dosen melalui teks materi (Fadillah & Jamilah, 2016).

E-modul yang dikembangkan memiliki penyajian materi yang baik dan sesuai dengan kurikulum, sehingga mahasiswa akan mudah dalam memahami informasi ataupun pengetahuan. Materi yang runut membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi (Dari & Sudatha, 2022). E-modul memiliki aspek evaluasi sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran akan membantu mahasiswa dalam mengukur kemampuan diri. Alat evaluasi pada e-modul dapat mengukur kemampuan secara mandiri atas materi yang dipelajari melalui tes evaluasi yang tersedia (Putri et al., 2023)

Ahli media menyatakan e-modul yang dikembangkan layak digunakan dengan catatan perbaikan. Hasil analisis dengan persentase diperoleh sebesar 92,70% dengan kategori sangat layak (Tabel 4.7). Validator ahli media melakukan penilaian e-modul pada aspek kelayakan tampilan desain layar, kegrafikan dan kelayakan kemudahan penggunaan. E-modul yang dikembangkan memiliki tampilan desain layar dan kegrafikan yang menarik. Desain merupakan salah satu hal utama untuk menarik mahasiswa membaca e-modul. Hal ini dipertegas oleh Winatha et al., (2018) tampilan yang menarik mencakup pemilihan kombinasi warna, pemilihan jenis huruf, pemilihan audio, video, dan animasi memicu pengguna untuk melihat isi e-modul. E-modul yang dikembangkan juga memiliki kemudahan sehingga tidak menyulitkan mahasiswa menggunakannya. Menurut Nurlatifah et al. (2021), segala informasi dan petunjuk pada e-modul sebaiknya dapat membantu pengguna, agar proses pembelajaran pada e-modul dapat diikuti dengan baik.

3. Respon Mahasiswa

Respon mahasiswa dalam menggunakan e-modul termasuk pada tahapan pengembangan. Adanya respon mahasiswa terhadap e-modul menjadi hal penting karena sebagai pengguna, mahasiswa diminta menilai aspek bahasa dan kejelasan, kemudahan penggunaan dan daya tarik. Dari hasil analisis angket yang diisi oleh mahasiswa memberikan respon positif pada e-modul dengan persentase sebesar 96,30% (Tabel 4.17). Respon tersebut menunjukkan bahwa e-modul memiliki bahasa yang jelas, mudah digunakan dan memiliki daya tarik. Hal ini diartikan bahwa e-modul yang dikembangkan dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai sumber referensi untuk belajar.

Mahasiswa memberikan respon sangat positif terhadap e-modul yang dikembangkan. Oleh karena itu, diharapkan mahasiswa akan belajar secara mandiri dengan menggunakan e-modul yang akhirnya tujuan pembelajaran akan terpenuhi. Menurut Dewi & Lestari (2020), respon positif peserta didik terhadap e-modul menjadi langkah awal untuk membentuk lingkungan belajar yang efektif karena suasana yang nyaman akan membantu peserta didik untuk memahami materi. Respon positif terhadap e-modul akan memotivasi peserta didik untuk belajar dan memperoleh hasil belajar yang optimal (Gola et al., 2022). Saat ini e-modul mudah diterima sebagai media pembelajaran karena penggunaan e-modul sangat cocok, dimana generasi sekarang mempunyai literasi digital yang baik, keinginan yang kuat untuk mandiri, dan aplikatif (Setiyani et al., 2022).

4. Efektivitas E-modul

E-modul herpetofauna dengan pendekatan JAS diuji efektivitas kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Zoologi Vertebrata. Desain uji efektivitas menggunakan *two-group pre-posttest control group design*. Hasil analisis N-gain memperlihatkan terdapat terjadi peningkatan pada kelas eksperimen yang lebih baik daripada kelas eksperimen pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains.

Hasil analisis menggunakan uji-t pada data *pretest* aspek konten memperlihatkan adanya perbedaan kemampuan awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada aspek konten (Lampiran 35, halaman 230). Kelas kontrol memiliki kemampuan yang lebih baik dengan rata-rata sebesar 32,50 (Lampiran 22, halaman 213). Namun setelah menggunakan e-modul terlihat kelas eksperimen memiliki

peningkatan yang lebih baik dengan N-gain 0,84. Hal ini menunjukkan e-modul efektif meningkatkan aspek konten pada kelas eksperimen.

Kemampuan awal pada aspek konteks memperlihatkan adanya perbedaan kemampuan awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada aspek konteks (Lampiran 36, halaman 232) setelah dianalisis menggunakan uji t. Kelas kontrol memiliki kemampuan yang lebih baik dengan rata-rata sebesar 43,75 (Lampiran 22, halaman 213). Namun setelah menggunakan e-modul terlihat kelas eksperimen memiliki peningkatan yang lebih baik dengan N-gain 0,72. Hal ini menunjukkan e-modul efektif meningkatkan aspek konteks pada kelas eksperimen.

Hasil analisis menggunakan uji-t pada data *pretest* aspek sikap memperlihatkan tidak ada perbedaan kemampuan awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada aspek sikap (Lampiran 37, halaman 234). Kelas kontrol dan eksperimen memiliki rata-rata nilai sikap yang relatif sama, dimana kelas kontrol memiliki nilai 73,61 (Lampiran 22, halaman 213) dan kelas eksperimen memiliki nilai sebesar 75,34 (Lampiran 23, halaman 214). Namun setelah menggunakan e-modul terlihat kelas eksperimen memiliki peningkatan yang lebih baik dengan N-gain 0,43. Hal ini menunjukkan e-modul efektif meningkatkan aspek sikap pada kelas eksperimen.

Kemampuan awal pada aspek keterampilan proses sains memperlihatkan tidak ada perbedaan kemampuan awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (Lampiran 38, halaman 236). Kelas kontrol dan eksperimen memiliki rata-rata nilai sikap yang relatif sama, dimana kelas kontrol memiliki nilai 66,75 (Lampiran 22, halaman 213) dan kelas eksperimen memiliki nilai sebesar 65,88 (Lampiran 23, halaman 214). Namun setelah menggunakan e-modul terlihat kelas eksperimen

memiliki peningkatan yang lebih baik dengan N-gain 0,65. Hal ini menunjukkan e-modul efektif meningkatkan aspek konteks pada kelas eksperimen.

Hasil analisis N-gain literasi sains kelas eksperimen pada tabel 4.23, memperlihatkan peningkatan tertinggi pada aspek konten dan terendah pada aspek sikap. Peningkatan aspek konten dikarenakan e-modul mampu memberikan informasi dan materi sehingga dapat meningkatkan pengetahuan konten mahasiswa. Peningkatan pada aspek konten, karena proses pembelajaran memperoleh terkait fakta, konsep, gagasan dan teori (Sangsawang, 2020; Sumarni & Kadarwati, 2020). Selain itu peningkatan pengetahuan konten juga dipengaruhi oleh adanya aktivitas belajar mahasiswa (Defianti et al., 2021). Aktivitas belajar mahasiswa dalam penelitian ini adalah jelajah alam sekitar.

Aspek sikap memiliki peningkatan yang paling rendah dibandingkan aspek lainnya. Hal ini terjadi karena sebagai mahasiswa calon guru biologi, sejak semester satu diberikan pemahaman pentingnya sikap terhadap sains dan konservasi. Proses pembelajaran mahasiswa diberikan motivasi untuk menciptakan sikap yang baik untuk menciptakan lingkungan yang lebih baik (Setiawan & Afriani, 2019). Mahasiswa calon guru dapat mengimplementasikan sikap positif terhadap sains dan lingkungan serta menanamkannya kembali kepada peserta didik (Anggraini et al., 2021).

Hasil N-gain diperoleh aspek pengetahuan konten mengalami peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan pengetahuan konteks. Hal tersebut mengindikasikan bahwa mahasiswa masih terpaku pada pengetahuan belum mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut. Mahasiswa masih belum

sepenuhnya menerapkan pengetahuan dalam konteks relevan pada kehidupan sehari-hari. Hal ini dipertegas dari pernyataan Fuadi et al. (2020) dan Imansari et al. (2018), peserta didik di Indonesia masih belum sepenuhnya menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata (konteks). Untuk itu proses pembelajaran yang menekankan pada situasi nyata dan soal konteks membuat siswa mudah memahami konsep melalui masalah di kehidupan sehari-hari. Dampak pembelajaran dengan menekankan konteks dunia nyata dapat meningkatkan literasi secara signifikan (Susanto et al., 2023).

Berdasarkan tabel 4.23 dapat disimpulkan e-modul herpetofauna dengan pendekatan JAS mampu meningkatkan literasi sains mahasiswa pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses. Hasil ini sesuai dengan penelitian Maghfiroh et al. (2023), Manampiring et al. (2023) dan Pane & Siahaan (2022), bahwa literasi sains dapat ditingkatkan dengan e-modul.

Literasi sains mahasiswa dapat meningkat dikarenakan pada e-modul yang dikembangkan terdapat (1) bioedutainment melalui jelajah alam sekitar sehingga proses belajar menjadi lebih bervariasi dan menarik, yang akhirnya menimbulkan motivasi belajar; (2) materi pembelajaran yang jelas dengan gambar, video dan info menarik, sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memahami materi dan membantu mencapai *learning outcome*, (3) tugas terstruktur membantu mahasiswa mencapai keterampilan proses. Selain itu proses pembelajaran yang sejalan dengan tahapan JAS membantu mahasiswa dalam mengembangkan literasi sains.

Literasi sains meningkat pada aspek konten dan konteks, karena mahasiswa menghubungkan kondisi sehari-hari dengan konsep, mengidentifikasi

permasalahan herpetofauna di lingkungan sekitar untuk diselesaikan serta mahasiswa berdiskusi menyampaikan hasil jelajah alam sekitar (Gambar 4.6). Proses pembelajaran tersebut menjadikan kegiatan belajar menjadi lebih bermakna. Hal ini sesuai dari pernyataan Abidin (2020) bahwa pembelajaran yang baik bukan hanya membangun pengetahuan namun juga harus bermakna dan mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari.



Gambar 4.6. Mahasiswa Menyampaikan Hasil Jelajah Alam Sekitar Kepada Kelompok Lain

Literasi sains aspek sikap meningkat karena adanya interaksi langsung dengan herpetofauna. Interaksi langsung dengan objek herpetofauna dan lingkungan akan menstimulasi sikap mahasiswa. Sedikitnya interaksi terhadap alam, menyebabkan seseorang takut dan tidak menyukai binatang (Soga et al., 2020). Hal tersebut berakibat pada sikap dan perilaku konservasi. Interaksi dengan alam akan meningkatkan sikap positif. Sikap positif terhadap binatang akan menyebabkan

munculnya perilaku konservasi (Ardoin et al., 2020; Rault et al., 2020; Richardson et al., 2020).

Literasi sains aspek keterampilan proses sains dapat meningkat karena mahasiswa mengeksplorasi herpetofauna (Gambar 4.7). Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Hasmawaty et al. (2023) dan Wahyuni et al. (2017), kegiatan eksplorasi di luar kelas dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Melalui kegiatan eksplorasi mahasiswa mengamati, mengukur, mengklasifikasi, menyimpulkan dan berkomunikasi.



Gambar 4.7. Mahasiswa Melakukan Jelajah Alam Sekitar

Proses pembelajaran sesuai dengan tahapan JAS dipandu REACT. Hal ini terlihat pada hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh dua orang pengamat dimana semua pendekatan JAS dipandu REACT terlaksana dalam pembelajaran. Lembar keterlaksanaan pembelajaran pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 34, halaman 225.

E-modul herpetofauna dengan pendekatan JAS dapat meningkatkan literasi sains karena mahasiswa yang termotivasi untuk belajar menggunakan e-modul. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Puspitarini & Hanif (2019) bahan ajar yang baik

dapat memotivasi peserta didik dan membantu ketercapaian tujuan pembelajaran. Minat dan motivasi belajar merupakan faktor internal yang membantu mahasiswa dalam meningkatkan literasi sains. Motivasi merupakan faktor utama dalam proses belajar, karena adanya motivasi diri mendorong seseorang untuk belajar (Emda, 2017). Motivasi sangat diperlukan, karena seseorang yang tidak mempunyai motivasi dalam belajar tidak akan melakukan aktivitas belajar sehingga keinginan untuk mencapai tujuan tidak tercapai (Inah & Khairunnisa, 2019).

Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang memudahkan mahasiswa untuk memahami materi. Pada e-modul memiliki materi yang jelas, menarik dan terdapat video dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi. Pada e-modul kegrafikan (jenis huruf, ukuran huruf, tampilan *cover*, tata letak isi, gambar, video yang disajikan, dan desain) yang baik akan memudahkan dalam membaca dan memahami informasi yang disampaikan (Ramanda et al., 2023). Hal ini dipertegas dari hasil penelitian Lawe et al. (2021), dimana bahan ajar berbasis multimedia elektronik dapat meningkatkan aktivitas peserta didik.

Tugas terstruktur berupa menjelajah alam sekitar dapat membantu keterampilan proses sains mahasiswa. Mahasiswa dituntun untuk memprediksi, mengamati, mengukur, mengklasifikasi, menafsirkan data, membuat kesimpulan dan berkomunikasi. Hal ini dipertegas dari hasil penelitian Rosalia et al. (2021), bahwa JAS dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Selain itu model pembelajaran REACT dapat meningkatkan keterampilan proses sains (Nisa et al., 2020).

C. Keterbatasan Penelitian

Dari penelitian dan pengembangan e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan JAS terdapat keterbatasan dan kelemahan yaitu:

1. Materi perkuliahan yang diangkat yaitu herpetofauna, belum satu semester. Solusi perlu dikembangkan e-modul yang untuk mata kuliah zoologi vertebrata.
2. Jumlah soal evaluasi aspek konten dan konteks tidak seimbang. Soal evaluasi lebih dominan pada aspek konten. Solusi perlu pemetaan CPMK dan menyeimbangkan jumlah soal konten dan konteks.
3. Pada tahapan evaluasi literasi sains mahasiswa menggunakan *paper test*. Solusi menggunakan aplikasi yang memfasilitasi mengerjakan soal uraian secara online.
4. E-modul yang dikembangkan bersifat *online* sehingga mahasiswa harus terkoneksi dengan internet. Jika dalam bentuk *offline* harus menginstal aplikasi *pdf flip professional* yang hanya bisa dijalankan di laptop atau PC. Solusi mengembangkan e-modul yang dapat diunduh dan materi tidak terhubung dengan internet. Hal itu dapat membantu mahasiswa walaupun tidak terkoneksi internet.
5. Beberapa hewan reptil memiliki bisa (racun) dan berbahaya jika salah dalam perlakuan. Solusi yang perlu dilakukan saat eksplorasi perlu pendampingan oleh ahli dalam menangkap spesies reptil yang memiliki bisa.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa memiliki karakteristik yaitu adanya komponen eksplorasi, konstruktivis, proses sains dan bioedutainment pada kegiatan *relating*, *experiencing* dan *applying*, *learning community* pada *cooperative* dan *transferring* serta *assessment* yang dilakukan pada proses pembelajaran.
2. E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa layak digunakan. Hasil analisis validasi ahli materi diperoleh sebesar 81,74% berkategori sangat layak. Hasil analisis validasi ahli media diperoleh sebesar 92,70% berkategori sangat layak.
3. Mahasiswa memberikan respon dengan persentase 96,30% berkategori sangat praktis untuk e-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar.
4. E-modul keanekaragaman herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar efektif dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa pada aspek konten dengan N-gain sebesar 0,84, aspek konteks dengan N-gain sebesar 0,72, aspek

sikap dengan N-gain sebesar 0,43 dan keterampilan proses sains dengan N-gain sebesar 0,65.

B. Implikasi

Pengembangan e-modul herpetofauna dengan pendekatan jelajah alam sekitar dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa. Hal tersebut disebabkan yaitu:

1. E-modul yang dikembangkan memiliki komponen jelajah alam sekitar, sehingga dapat membantu proses pembelajaran yang kontekstual.
2. E-modul yang dikembangkan layak. Hal tersebut karena e-modul memiliki materi yang sesuai dengan capaian mata kuliah, memiliki bahasa yang baik serta disusun berdasarkan karakteristik e-modul menurut BNSP.
3. E-modul yang dikembangkan praktis karena mudah digunakan, menarik dan memiliki bahasa yang mudah dipahami.
4. E-modul yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa pada aspek konten, konteks, sikap dan keterampilan proses sains. Hal tersebut karena pada e-modul yang dikembangkan terdapat materi herpetofauna dan adanya aktivitas jelajah alam sekitar.

C. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya yaitu

1. Pada e-modul kegiatan eksplorasi sangat mendominasi, sehingga peneliti selanjutnya perlu mengembangkan kegiatan *transferring*.

2. Soal evaluasi aspek konten dan konteks perlu disusun dengan jumlah yang sama.
3. Perlu dikembangkan evaluasi literasi sains mahasiswa menggunakan *online test* dalam bentuk essay.
4. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan e-modul yang dapat diunduh dan materi tidak terhubung dengan internet. Hal itu dapat membantu mahasiswa walaupun tidak terkoneksi internet.
5. Peneliti selanjutnya dapat mengamati variabel terikat lain yaitu, pengetahuan dimensi prosedural dan epistemik, serta sikap konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. R. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar*. Malang: Literasi Nusantara.
- Abidin, Y., Mulyati, T., & Yunansah, H. (2017). *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca dan Menulis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Abidin, Z. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Proyek Literasi, Dan Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 37–52. <https://doi.org/10.23917/ppd.v7i1.10736>
- Accraf, L. B. R., Suryati, & Khery, Y. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Dan Nature Of Science Pada Materi Ikatan Kimia Dan Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2), 133–141.
- Adhani, A., Basnawati, B., Zulfadli, Z., Ariesta, C. M., Siska, M., Suhaya, S., & Ramadhan, T. P. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Calon Guru Biologi Di Universitas Borneo Tarakan. *Biopedagogia*, 2(2), 120–129. <https://doi.org/10.35334/biopedagogia.v2i2.1818>
- Aeni, W. N., & Widodo, W. (2022). Penggunaan E-Modul Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smp Pada Materi Kalor. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(2), 193–202. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- Afifulloh, M., & Cahyanto, B. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Di Era Pandemi Covid-19. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 6(2), 31. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2515>
- Ahmadi, A. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Ipa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (Jas). *Guru Tua : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 25–32. <https://doi.org/10.31970/gurutua.v4i1.64>
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka : Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*, 2(1), 62–65. <https://doi.org/10.33751/jsalaka.v2i1.1838>
- Akbar, S. (2022). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Alimah, S., & Marianti, A. (2016). *Jelajah Alam Sekitar: Pendekatan, Strategi, Model dan Metode Pembelajaran Biologi Berkarakter Konservasi*. Semarang: Penerbit UNNES.
- Alqahtani, A. Y., & Rajkhan, A. A. (2020). E-learning critical success factors during the covid-19 pandemic: A comprehensive analysis of e-learning managerial perspectives. *Education Sciences*, 10(9), 1–16.

<https://doi.org/10.3390/educsci10090216>

- Altun, A., & Kalkan, Ö. K. (2021). Cross-national study on students and school factors affecting science literacy. *Educational Studies*, 47(4), 403–421. <https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1702511>
- Amka, A. (2019). *Filasafat Pendidikan*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Andayani, S., & Pratama, Y. (2022). Pengembangan Modul Matematika Dasar Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 121. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4806>
- Andriani, S. A., Masykuri, M., & Sukarmin, S. (2021). Development of Electronic Modules (E-Modules) Based on Guided Inquiry on Temperature and Heat Materials to Improve Students' Science Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 281–287. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1234>
- Anggraini, N., Nazip, K., Wardhani, P. K., & Andriani, D. S. (2021). Analysis of Environmental Literacy Skill of Biology Teacher Candidates in Human and Environmental Courses. *Science Education Journal (SEJ)*, 5(1), 29–40. <https://doi.org/10.21070/sej.v5i1.1169>
- Anggreni, L. D., Jampel, I. N., & Diputra, K. . (2020). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Penilaian Portofolio Terhadap Literasi Sains. *Mimbar Ilmu*, 25(1), 41. <https://doi.org/10.23887/mi.v25i1.24475>
- Annisa, R., Asrizal, A., & Werina, W. (2023). Application of Physics E-Learning Material Integrated Social-Scientific Issue Context to Improve Students' Scientific Literacy Skills. *Journal of Innovative Physics Teaching*, 1(1), 29–39. <https://doi.org/10.24036/jipt/vol1-iss1/7>
- Antika, R. N., & Marpaung, R. R. T. (2023). Profil Literasi Sains dan Literasi Digital Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palembang. *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 59–68. <https://doi.org/10.33627/oz.v12i1.1051>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241(April 2019), 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Arif, M. (2016). Pengembangan instrumen Sains Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains. *Ta'Allum*, 4(1), 123–148.
- Ariningsih, Y., Widodo, E., & Maryanto, A. (2018). Profil Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Kelas VIII Pada Pembelajaran IPA di SMPN Kota Yogyakarta Ditinjau dari Tingkat Kefavoritan Sekolah. *E-Journal Pendidikan IPA*, 7(1), 46–52.
- Arsanti, M., Zulaeha, I., Subiyantoro, S., & Haryati, N. (2021). Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk

- Menghadapi Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 319–324. <http://pps.unnes.ac.id/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes/>
- Arsyad, A. A., & Sartika, D. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika Pada Praktikum Fisika Dasar. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 3(1), 69–74. <https://doi.org/10.31605/ijes.v3i1.1012>
- Asad, M. M., Hussain, N., Wadho, M., Khand, Z. H., & Churi, P. P. (2020). Integration of e-learning technologies for interactive teaching and learning process: an empirical study on higher education institutes of Pakistan. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 13(3), 649–663. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2020-0103>
- Avikasari, A., Rukayah, R., & Indriayu, M. (2018). The Influence of Science Literacy-Based Teaching Material Towards Science Achievement. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 7(3), 182. <https://doi.org/10.11591/ijere.v7i3.14033>
- Basam, F. (2022). *Literasi Sains Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Sleman: CV. Bintang Semesta Media.
- Basaroh, A. S., Al Muhdhar, M. H. I., Prasetyo, T. I., Sumberartha, I. W., Mardiyanti, L., & Fanani, Z. (2021). Pengembangan E-Modul Model Eksperimental Jelajah Alam Sekitar (Ejas) Pada Materi Plantae. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 30. <https://doi.org/10.17977/um052v12i1p30-39>
- Chairunnisa, F., Maryuningsih, Y., & Maknun, D. (2021). The Application of Excretion System E-Module to Improve Science Literacy Skills. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 12(1), 21–31. <https://doi.org/10.24042/b>
- CORD. (1999). *Teaching Science Contextually*. United States: CORD Communications.
- Cotič, N., Plazar, J., Starčič, A. I., & Zuljan, D. (2020). The effect of outdoor lessons in natural sciences on students' knowledge, through tablets and experiential learning. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), 747–763. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.747>
- da Silva, M. X. G., Braga-Pereira, F., da Silva, M. C., de Oliveira, J. V., de Faria Lopes, S., & Alves, R. R. N. (2021). What are the factors influencing the aversion of students towards reptiles? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13002-021-00462-z>
- Daniah, D. (2020). Pentingnya Inkuiri Ilmiah Pada Praktikum Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Peningkatan Literasi Sains Mahasiswa. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 9(1), 144–153. <https://doi.org/10.22373/pjp.v9i1.7178>
- Dari, R. T. U., & Sudatha, I. G. W. (2022). Upaya Meningkatkan Semangat Belajar Siswa melalui E-Modul Berorientasi Discovery Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(2), 205–214. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.43966>

- Darmadi, H. (2019). *Pengantar Pendidikan Era Globalisasi "Konsep Dasar, Teori, Strategi, Dan Implementasi Dalam Pendidikan Globalisasi*. Banten: AnImage.
- Defianti, A., Hamdani, D., & Syarkowi, A. (2021). Penerapan Metode Praktikum Virtual Berbasis Simulasi Phet Berbantuan Guided-Inquiry Module Untuk Meningkatkan Pengetahuan Konten Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33288>
- Deutsch, C., Grisolia, J., Bilenca, D., & Agostini, M. G. (2021). Human attitudes as threats in amphibians: the case of the Ornate Horned Frog (*Ceratophrys ornata*). *Human Dimensions of Wildlife*, 26(3), 210–227. <https://doi.org/10.1080/10871209.2020.1808122>
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441.
- Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Emda, A. (2017). Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 5(2), 93–196. <https://doi.org/10.22373/lj.v5i2.2838>
- Fadillah, S., & Jamilah, J. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Struktur Aljabar Untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1), 106–113. <https://doi.org/10.21831/cp.v1i1.8379>
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's science literacy in the aspect of content science? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 81–87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7245>
- Fananta, M. . (2017). *Materi Pendukung Literasi Sains*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fauziyah, A., Prasetyaningsih, P., & Biru, L. T. (2021). Analysis of Scientific Literacy Skills in Solving Question Science on Food Security Themes in Serang City. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(2), 56–63. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v6n2.p56-63>
- Firdaus, M., & Asmali, A. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Literasi Sains*. Jakarta: Direktorat Sekolah Menengah Atas.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A. S., & Nicolich, M. (2014). Developing a Measure of Scientific Literacy for Middle School Students. *Science Education*, 98(4), 549–580. <https://doi.org/10.1002/sce.21115>
- Fradisa, L., & Kartika, K. (2019). Penerapan modul biologi berorientasi problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar kognitif mahasiswa keperawatan. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(02),

121–127. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.512>

- Fuad, A., Karim, H., & Palennari, M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran E-Magazine sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa Kelas XII. *Biology Teaching and Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.35580/btl.v3i1.14298>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Fulmer, G. W., Ma, H., & Liang, L. L. (2019). Middle school student attitudes toward science, and their relationships with instructional practices: A survey of Chinese students' preferred versus actual instruction. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0037-8>
- Gola, N., Subiki, S., & Nuraini, L. (2022). Profil Respon Siswa Penggunaan E-Modul Fisika Berbasis Android (Andromo). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(2), 53. <https://doi.org/10.19184/jpf.v11i2.31558>
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Hamid, M. A., Hilmi, D., & Mustofa, M. S. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab Berbasis Teori Belajar Konstruktivisme Untuk Mahasiswa. *Arabi: Journal of Arabic Studies*, 4(1), 100. <https://doi.org/10.24865/ajas.v4i1.107>
- Hamzah, A. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif dan Kuantitatif*. Malang: Literasi Nusantara.
- Handayani, S., Halidjah, S., Auliya, D., & Ghasya, V. (2021). Deskripsi Kemampuan Guru. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(03), 1–12. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/46061>
- Hasibuan, M. S., & Sapri, S. (2023). Pendidikan karakter peduli lingkungan melalui pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) di madrasah ibtidaiyah. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(2), 700. <https://doi.org/10.29210/1202323151>
- Hasmawaty, H., Usman, U., & Intisari, I. (2023). Improving Children's Science Skills Through Play Activities in Outdoor Play. *TEMATIK: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.26858/tematik.v9i1.47953>

- Hasruddin, Harahap, F., & Mahmud. (2018). Penyusunan Instrumen Keterampilan Proses Sains Berbasis Inkuri Kontekstual pada Perkuliahan Mikrobiologi. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(01), 627–634.
- Havinsyah, D. A., Fatkhurrohman, M. A., & Widiyanto, B. (2021). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Berbantuan Audio Visual. *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.24905/jpmp.v5i1.1693>
- Hentian, N. Y., Ramdhan, B., & Setiono. (2022). Profil Higher Order Thinking Skills dan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Virtual Lab. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 08, 79–90. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Herzog, H., Grayson, S., & McCord, D. (2015). Brief measures of the animal attitude scale. *Anthrozoos*, 28(1), 145–152. <https://doi.org/10.2752/089279315X14129350721894>
- Husamah, Restian, A., & Widodo, R. (2019). *Pengantar Pendidikan*. Malang: Penerbit Universitas Muhamadiyah Malang.
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Miarsyah, M., Ali, A., Suwandi, T., & Titin. (2020). Implementation supplementary book of green consumerism: Improving students hots in environmental learning. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 227–237. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.227>
- Imansari, M., Sumarni, W., & Sudarmin. (2018). Analisis Literasi Kimia Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2201–2211.
- Inah, E. N., & Khairunnisa, A. (2019). Hubungan Motivasi Belajar Dengan Prestasi Belajar Bahasa Arab Mahasiswa Bidikmisi. *Al-TA'DIB*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.31332/atdb.v12i1.1220>
- Irsan, I. (2021). Implemensi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631–5639. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1682>
- Irwanto, Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Undergraduate students' science process skills in terms of some variables: A perspective from Indonesia. *Journal of Baltic Science Education*, 17(5), 751–764. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.751>
- Istiqomah, E. (2021). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Sebagai Bahan Ajar Biologi. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v2i1.17>
- Janovcová, M., Rádlová, S., Polák, J., Sedláčková, K., Peléšková, Š., Žampachová, B., Frynta, D., & Landová, E. (2019). Human Attitude toward Reptiles. *Animals*, 9(238), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ani9050238>

- Kalkan, Ö. K., Altun, A., & Atar, B. (2020). Role of teacher-related factors and educational resources in science literacy: An international perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 67(February). <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100935>
- Kelana, J. B., & Pratama, F. (2019). *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Bandung: LEKKAS.
- Khuluqo, E. I., & Istaryatiningtias. (2022). *Modul Pembelajaran Manajemen Pengembangan Kurikulum*. Palu: Feniks Muda Sejahtera.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91-103>
- Kormasela, D. A., Dawud, D., & Rofi'uddin, A. (2020). Pemanfaatan Kearifan Lokal Maluku dalam Pengembangan Bahan Ajar Menulis Teks Prosedur untuk Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(8), 1056. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i8.13872>
- Kosasih, E. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kristiawan, M. (2016). *Filsafat Pendidikan The Choice is Yours*. Yogyakarta: Penerbit Valia Pustaka.
- Kurniawan, C., & Kuswandi, D. (2021). *Pengembangan E-Modul sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*. Malang: Academica Publication.
- Laraphaty, N. F. R., Riswanda, J., Anggun, D. P., Maretha, D. E., & Ulfa, K. (2021). Review: Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 145–156. <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>
- Lawe, Y. U., Noge, M. D., Wede, E., & Itu, I. M. (2021). Penggunaan Bahan Ajar Elektronik Multimedia Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 8, 92–102.
- Lee, S., & Kim, S. H. (2018). Scientific Knowledge and Attitudes Toward Science in South Korea: Does Knowledge Lead to Favorable Attitudes? *Science Communication*, 40(2), 147–172. <https://doi.org/10.1177/1075547017753189>
- Lestari, A. Y. B., Kurniawan, F., & Ardi, R. B. (2020). Penyebab Tingginya Angka Anak Putus Sekolah Jenjang Sekolah Dasar (SD). *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 299. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.24470>
- Lusidawaty, V., Fitria, Y., Miaz, Y., & Zikri, A. (2020). Jurnal Basicedu. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 168–174. <https://journal.uin.ac.id/ajie/article/view/971>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2),

311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>

- Maghfiroh, S., Wilujeng, I., Jumadi, J., & Masyitha, D. (2023). Development of Physics E-Module Based on Discovery Learning to Improve Students' Scientific Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 452–458. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.1733>
- Mahardika, M. S., Rachman, A. N., Budiretnani, D. A., & Primadiri, P. R. (2023). Desain Pembelajaran Materi Sistem Reproduksi Manusia Menggunakan Strategi Pembelajaran REACT Untuk Kelas XI. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-6*, 379–394. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/semdikjar/article/view/3674%0A>
- Maison, & Wahyuni, I. (2021). Guide inquiry science e-module development for improving junior high school students' scientific literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012089>
- Manampiring, N., Mamahit, J. A., & Posumah, D. C. (2023). Pengembangan Modul Berbasis Riset Keanekaragaman Spesies Ikan di Danau Tondano terhadap Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi. *SCIENING : Science Learning Journal*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.53682/slj.v4i1.6629>
- Mardianti, I., Kasmantoni, & Walid, A. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Literasi Sains Siswa Kelas VII di SMP. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 97–106. <https://doi.org/10.32938/jbe.v5i2.545> Abstrak
- Maziyah, A., & Pangestuti, A. A. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Outdoor Education untuk Memberdayakan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Islam NU Pujon pada Materi Ekosistem. *Prosiding Semiar Nasional IKIP Budi Utomo*, 430–439.
- Muhajir, S. N., Masara, A., & Ramdani, G. (2021). Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika. *JURNAL Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i1.1259>
- Muliani, N. K. D., Sariyasa, & Margunayasa, I. G. (2021). Pengembangan Tes Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Ipa Siswa Kelas Iv Sd. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 223–235. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i2.292
- Muslihasari, A., Susilo, H., Ibrohim, I., & Lukiati, B. (2022). Profil Literasi Sains Mahasiswa Pgsd Di Malang. *Primary Education Journals (Jurnal Ke-SD-An)*, 2(2), 137–143. <https://doi.org/10.33379/primed.v2i2.1615>
- Muyassaroh, I., Sunanto, L., & Kurnia, I. R. (2022). Upaya Peningkatan Literasi Sains Mahasiswa Melalui Blended - Collaborative Problem Based Learning Berbasis Multiple Representatives. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 915–931.

- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Narut, F. Y., & Supardi, K. (2019). Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 61–69.
- Nenchi, M., Budi, A. S., & Rustana, C. E. (2021). Module electronic sound and light wave developed by scientific approach for improving science literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012007>
- Ngabekti, S., Prasetyo, A. P. B., Hardianti, R. D., & Teampanpong, J. (2019). The development of stem mobile learning package ecosystem. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 81–88. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.16905>
- Nisa, K., Mahdian, M., & Hamid, A. (2020). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Model Pembelajaran React Pada Materi Sistem Koloid. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(1), 40–46. <https://doi.org/10.20527/jcae.v3i1.309>
- Novitasari, N. (2018). Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi*, 9(1), 36–44. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2877>
- Novitasari, R., & Aminatun, T. (2021). Science Process Skills of Senior High School Students in Kebumen Regency on the Topic of Environmental Change. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541, 92–97. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.013>
- Nurjanah, N., Cahyana, U., & Nurjanah, N. (2021). Pengaruh Penerapan Online Project Based Learning Dan Berpikir Kreatif Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas IV Pada Pelajaran IPA Di SD Nasional 1 Kota Bekasi. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 17(1), 51–58. <https://doi.org/10.36456/bp.vol17.no1.a3161>
- Nurlatifah, S. C., Hodijah, S. R. N., & Nestiadi, A. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Multimedia Dengan Menggunakan Flip PDF Professional Pada Tema Udara Yang Sehat. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 226–232. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.226-232>
- Nuryasana, E., & Desiningrum, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 967–974. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i5.177>
- OECD. (2015). *PISA 2015 Results: EXCELLENCE AND EQUITY IN EDUCATION: Vol. I*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8649-5.ch026>
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*

(Revised Edition). United States: CORD Communications.

- Pahrudin, A., Irwandani, Triyana, E., Oktarisa, Y., & Anwar, C. (2019). The analysis of pre-service physics teachers in scientific literacy: Focus on the competence and knowledge aspects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 52–62. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.15728>
- Pane, P. E., & Siahaan, F. E. (2022). Pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa pada mata kuliah kimia umum. *EKSAKTA : Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 7(1), 154–161.
- Pereira, H. M., Braga-Pereira, F., Azeredo, L. M. M., Lopez, L. C. S., & Alves, R. R. N. (2023). Assessing factors influencing students' perceptions towards animal species conservation. *PeerJ*, 11, 1–21. <https://doi.org/10.7717/peerj.14553>
- Permatasari, P., & Fitriza, Z. (2019). Analisis Literasi Sains Siswa Madrasah Aliyah pada Aspek Konten, Konteks, dan Kompetensi Materi Larutan Penyangga. *EduKimia*, 1(1), 53–59. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104087>
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i1.173>
- Poedjiadi, A., & Al Muchtar, S. (2014). Filsafat Ilmu. In *Universitas Terbuka*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Prasetyo, D., Marianti, A., & Alimah, S. (2021). *Journal of Innovative Science Education Improvement of Students' Science Literacy Skills Using STEM-Based*. 10(37), 216–221.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratita, D., Amrina, D. E., & Djahir, Y. (2021). Analisis Kebutuhan Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar Sebagai Acuan Untuk Mengembangkan E-Modul Pembelajaran Digital. *Jurnal PROFIT Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, 8(1), 69–74. <https://doi.org/10.36706/jp.v8i1.13129>
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). *Physic Learning by E-Module*. Jombang: Fakultas Pertanian, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>
- Putra, S. H. J. (2021). Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS): Dampaknya

- terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 204. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.10030>
- Putri, M. R. K. W. A., Surata, S. P. K., Puspawati, D. A., & Ekayanti, N. W. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Biologi Kontekstual Melalui Penyusunan Video Partisipatif Konservasi Burung Di Hutan Adat Bukit Demulih Bangli. *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 50–58. <https://doi.org/10.33627/oz.v12i1.1046>
- Putri, Y. E., Akmal, N., Elfita, A., Yupelmi, M., Ambiyar, A., Julinus, N., & Putra, F. (2023). Pengembangan E-Modul Pada Mata Kuliah Sanitasi Hygiene dan K3 Prodi Tata Boga. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional (JTEV)*, 9(2), 196–206. <https://doi.org/10.24036/jtev.v9i2.123039>
- Quay, J., & Seaman, J. (2013). *John Dewey and education outdoors: Making sense of the “educational situation” through more than a century of progressive reforms*. Rotterdam: Sense Publisher. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-215-0>
- Rachmadyanti, P., & Gunansyah, G. (2020). Pengembangan Ebook untuk Mata kuliah Konsep Dasar IPS Lanjut bagi Mahasiswa PGSD UNESA. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 4(1), 83–93. <https://doi.org/10.20961/jdc.v4i1.39681>
- Rádlová, S., Polák, J., Janovcová, M., Sedláčková, K., Peléšková, Š., Landová, E., & Frynta, D. (2020). Emotional Reaction to Fear- and Disgust-Evoking Snakes: Sensitivity and Propensity in Snake-Fearful Respondents. *Frontiers in Psychology*, 11(January), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00031>
- Rahmadani, D. F., & Sunarmi, S. (2023). Validity and Practicality of the Problem Based Learning E-Module Assisted by Augmented Reality on Virus to Improve Student Learning Outcomes, Retention, and Science Literacy. *AIP Conference Proceedings*, 2569(1), 2569. <https://doi.org/10.1063/12.0015280>
- Rakhmawati, A. H., & Ranu, M. E. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Mempersiapkan Pertemuan/Rapat kelas XII Apk 2 Smkn 1 Surabaya. *Jurnal Administrasi*. <http://ejournal.unesa.ac.id/article/12371/55/article.pdf>
- Ramanda, E. S., Yogica, R., Ristiono, R., & Selaras, G. H. (2023). Validitas E-Modul Interaktif Menggunakan Smart Apps Creator Bermuatan Pendekatan Kontekstual tentang Materi Ekosistem untuk Peserta Didik di SMA. *Biodik*, 9(2), 93–102. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i2.20225>
- Rault, J. L., Waiblinger, S., Boivin, X., & Hemsworth, P. (2020). The Power of a Positive Human–Animal Relationship for Animal Welfare. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(November), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.590867>
- Richardson, M., Passmore, H. A., Barbett, L., Lumber, R., Thomas, R., & Hunt, A.

- (2020). The green care code: How nature connectedness and simple activities help explain pro-nature conservation behaviours. *People and Nature*, 2(3), 821–839. <https://doi.org/10.1002/pan3.10117>
- Ridlo, S., Ngabekti, S., Isnaeni, W., & Prasetyo, A. P. B. (2019). Natural experience approach in science learning: An impact study of socialization to the science teacher. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032098>
- Rini, C. P., Dwi Hartantri, S., & Amaliyah, A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 166–179. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v6i2.15320>
- Risma, M., Rahmayani, R., & Handayani, F. (2019). Analisis Konten Buku Teks IPA Terpadu Kelas VIII Semester 1 Ditinjau Dari Aspek Literasi Saintifik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(2), 200. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/396>
- Roja, A. H. (2019). Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Berbasis Youtube untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Di SMA Negeri 1 Sumber. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 2(2).
- Rosalia, R. D., Adinugraha, F., & Silalahi, M. (2021). Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Dengan Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (Jas) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Sma Budi Mulia Kota Bogor. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 10. <https://doi.org/10.25157/jpb.v9i2.6282>
- Rosmaladewi, O., Yulyul Yuliana Hastuti, R., & Rahayu, P. (2023). Penguasaan Technological Content Knowledge (TPACK Mahasiswa Calon Pengajar Dalam Menunjang Pembelajaran Digital). *KOLOKIUM Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 11(1), 171–179. <https://doi.org/10.24036/kolokium.v11i1.595>
- Rosyid, M. Z., Rofiqi, Y., & Yumnah, S. (2021). *Outdoor Learning, Belajar di Luar kelas*. Malang: Literasi Nusantara.
- Rustamana, A., Mutiara, A., Aprilia, N., Aini, A. Q., & Yuda, H. (2023). Peran Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Sejarah. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 1(7), 81–90. <https://doi.org/10.9644/scp.v1i1.332>
- Sa'adah, R. N., & Wahyu. (2022). *Metode Penelitian R & D (Research and Development) Kajian Teoritis dan Aplikatif*. Malang: Literasi Nusantara.
- Sadjati, I. M. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sadulloh, U. (2018). *Pengantar Filsafat Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sakti, I., Defianti, A., & Nirwana, N. (2020). Implementasi Modul Ipa Berbasis Etnosains Masyarakat Bengkulu Materi Pengukuran Melalui Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa.

- Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), 232–238. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.232-238>
- Sakti, I., Nirwana, N., & Swistoro, E. (2021). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan Ipa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 35–42. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.35-42>
- Samsinar, S. (2019). Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar). *Jurnal Kependidikan*, 13, 194–205.
- Sangsawang, T. (2020). An instructional design for online learning in vocational education according to a self-regulated learning framework for problem solving during the covid-19 crisis. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(2), 283–198. <https://doi.org/10.17509/ijost.v5i2.24702>
- Santoso, A. B., Alimah, S., & Utami, N. R. (2017). Biological Science Curriculum Study 5e Instructional Model dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Journal of Biology Education*, 6(2), 173–186. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujeb>
- Sari, S. D., Auliandari, L., & Nawawi, S. (2020). *Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri Bingin Teluk dengan Analisis Model RASCH*. 4(1), 45–50. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Sengul, O. (2019). Linking scientific literacy, scientific argumentation, and democratic citizenship. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1090–1098. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070421>
- Seruni, R., Munawaoh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(1), 48–56. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i1.4672>
- Setiati, N., Alimah, S., Biologi, P. J., & Unnes, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Menggunakan Peta Konsep Berorientasi Jelajah Alam Sekitar (Jas) Pada Mata Kuliah Taksonomi Hewan. *Prosiding Seminar Nasional MIPA, November*, 44–50.
- Setiawan, A. R. (2019). Assessment for Ecological Learning with Scientific Literacy Oriented. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(2), 42–46. <http://ejournal.upi.edu/index.php/asimilasi>
- Setiawan, H., & Afriani, R. (2019). Taraf Ekoliterasi Mahasiswa Pendidikan Biologi Fkip Universitas Kapuas Sintang. *Edumedia: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 20–25.
- Setiyani, Waluya, S. B., Sukestiyarno, Y. L., & Cahyono, A. N. (2022). E-Module Design Using Kvisoft Flipbook Application Based on Mathematics Creative Thinking Ability for Junior High Schools. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(4), 116–136. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i04.25329>

- Sharon, A. J., & Baram-Tsabari, A. (2020). Can science literacy help individuals identify misinformation in everyday life? *Science Education*, *104*(5), 873–894. <https://doi.org/10.1002/sce.21581>
- Sihombing, L. M. (2020). Pendidikan dan Karakter Mahasiswa di Perguruan Tinggi. *Jurnal Christian Humaniora*, *4*(1), 104–112.
- Soegiono, S., & Tamsil, M. (2016). *Filsafat Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Soga, M., Evans, M. J., Yamanoi, T., Fukano, Y., Tsuchiya, K., Koyanagi, T. F., & Kanai, T. (2020). How can we mitigate against increasing biophobia among children during the extinction of experience? *Biological Conservation*, *242*(September 2019), 108420. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108420>
- Sudjiono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujudi, M. S., Idris, T., S, S., & Handayani, P. H. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Islam As-Shofa Kota Pekanbaru Berdasarkan PISA. *Journal of Natural Science and Integration*, *3*(1), 58. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9023>
- Sulistiany, H., & Darmawan, H. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Biokimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, *9*(2), 172–188. <https://doi.org/10.26877/bioma.v9i2.7057>
- Sumanik, N. B., Nurvitasari, E., & Siregar, L. F. (2021). Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Kimia. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, *12*(1), 22. <https://doi.org/10.20527/quantum.v12i1.10215>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *9*(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Supardi. (2020). *Landasan Pengembangan Bahan Ajar Menunju Kemandirian Pendidik Mendesain Bahan Ajar Berbasis Kontekstual*. Mataram: Sanabil.
- Supeno, Indrawati, & Sutarto. (2021). Penyusunan Modul Fisika Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum Bagi Guru Fisika Madrasah Aliyah di Kabupaten Jember. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, *1*(1), 47–53. <https://doi.org/10.53621/jippmas.v1i1.2>
- Suryanti, S., Widodo, W., & Yermiandhoko, Y. (2021). Gadget-Based Interactive Multimedia on Socio-Scientific Issues to Improve Elementary Students' Scientific Literacy. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *15*(1), 56–69. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V15I01.13675>

- Susanti, A. I. (2021). *Media Pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)*. Pekalongan: Penerbit NEM.
- Susanto, E., Muchlis, E. E., Maulidiya, D., & Stanggo, Pratiwi, D. (2023). Workshop Penyusunan Tes AKM-Numerasi Penalaran Konteks Bengkulu untuk Penguatan Asesmen Kompetensi Minimum bagi Guru Sekolah Menengah. *JPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 185–192. <https://doi.org/10.47065/jpm.v4i2.1340>
- Suwandi, R. A., Suciati, S., & Suranto, S. (2024). Validity and Effectiveness of e-Modules Based on Discovery Learning Combined with Scaffolding Questions to Improve Science Literacy Skills. *International Journal of Interdisciplinary Educational Studies*, 19(1), 1–23. <https://doi.org/10.18848/2327-011X/CGP/v19i01/1-23>
- Syafi'ah, R., Laili, A. M., & Prisningtyas, N. V. (2022). Analisis Komponen Keterampilan Proses Sains Pada Buku Ajar Ipa Kelas Ix. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 87–96. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.230>
- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65(March). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>
- Tai, R. H., Ryoo, J. H., Skeeles-Worley, A., Dabney, K. P., Almarode, J. T., & Maltese, A. V. (2022). (Re-)Designing a measure of student's attitudes toward science: a longitudinal psychometric approach. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00332-4>
- Thiagarajan, S., Dorothy S. Semmel, & Semmel, M. I. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children. In *A sourcebook* (Issue Mc). Indiana University.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Tyas, R. A., Wilujeng, I., & Suyanta, S. (2020). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis discovery learning terintegrasi jajanan lokal daerah terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 114–125. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.28459>
- Wahyuni, S., Indrawati, I., Sudarti, S., & Suana, W. (2017). Developing science process skills and problem-solving abilities based on outdoor learning in junior high school. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 165–169. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.6849>
- Wahyuningsih, R. (2020). Pengaruh Pendidikan Kewirausahaan dan Lingkungan Keluarga Terhadap Minat Berwirausaha Mahasiswa STKIP PGRI Jombang. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di*

- Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 512.
<https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2874>
- Wicaksono, A. G. C., & Korom, E. (2023). Attitudes towards science in higher education: Validation of questionnaire among science teacher candidates and engineering students in Indonesia. *Heliyon*, 9(9).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20023>
- Widiyanto, B., & Hayati, M. N. (2022). Pengembangan Modul Pengelolaan Laboratorium IPA Bab Keselamatan Dan Keamanan Kerja Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Guru IPA. *Pancasakti Science Education Journal (PSEJ)*, 7(2), 112–122.
<https://doi.org/10.24905/psej.v7i2.166>
- Winarni, E. W. (2018). *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R & D*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winatha, K. R., Naswan, S., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188–199. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021>
- Wulandari, T. S. H., Cacik, S., Panggabean, C. I. T., & Widiyanti, I. S. R. (2022). Kelayakan E-Modul Berbasis TPACK untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Calon Guru Biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 3(3), 131–136.
- Yuberti. (2014). *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja.
- Yuyu, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28.
- Zahro, I. F., Atika, A. R., & Westhisi, S. M. (2019). Strategi Pembelajaran Literasi Sains Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 4(2), 121–130.
<https://doi.org/10.33369/jip.4.2.121-130>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Dosen

Lembar Wawancara Dosen

Hari/tanggal : **Senin / 19 - 6 - 2023**
 Nama : **Destian Atmi Ari Saindy, M.Pd**

Daftar Pertanyaan

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Dasar apa yang Bapak/Ibu gunakan, saat menyusun RPS zoologi vertebrata?	CPL
2.	Sumber pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam perkuliahan zoologi vertebrata?	Internet, Buku, Jurnal,
3.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, pernahkah Bapak/Ibu menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar?	Sudah namun tidak sering
4.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, pernahkah Bapak/Ibu menggunakan e-modul? Jika pernah, bagaimana respon mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran yang Bapak/Ibu terapkan?	Belum pernah
5.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, apakah Bapak/Ibu mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa?	Kegiatan praktikum per materi untuk membantu pengembangan KPS
6.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, apakah Bapak/Ibu mengembangkan sikap mahasiswa?	Tidak
7.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, apakah Bapak/Ibu mengembangkan pengetahuan mahasiswa?	Iya
8.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan pendekatan JAS dalam perkuliahan zoologi vertebrata?	Belum
9.	Pada perkuliahan herpetofauna, apakah Bapak/Ibu pernah mengkaitkan materi yang dipelajari	Jarang menyesuaikan materi sara

	dengan kondisi sehari-hari mahasiswa?	
10.	Pada perkuliahan herpetofauna, apakah Bapak/Ibu menuntut mahasiswa untuk menerapkan konsep dan informasi yang dimiliki untuk memecahkan masalah terkait herpetofauna?	tidak
11.	Pada perkuliahan herpetofauna, apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran dalam kelompok?	ya saat praktikum atau diskusi
12.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu jika dikembangkan e-modul yang dapat meningkatkan literasi sains?	Perlu dikembangkan untuk menambah sumber

Narasumber,



(Desiari Atmi Anisandy, M.Pd)

NIDN. 0213128701

Lubuklinggau, 14-6-2023

Pewawancara,



Dian Samitra, M.Pd.Si

A3K021007

Lembar Wawancara Dosen

Hari/tanggal : Selasa / 15 - 6 - 2023
 Nama : Marita Widya, M.Pd.Si

Daftar Pertanyaan

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Dasar apa yang Bapak/Ibu gunakan, saat menyusun RPS zoologi vertebrata?	CPK & Sumber Informasi yg relevan
2.	Sumber pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam perkuliahan zoologi vertebrata?	Buku, internet, objek praktikum
3.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, pernahkah Bapak/Ibu menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar?	Sudah namun jarang dikarenakan menyesuaikan kondisi
4.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, pernahkah Bapak/Ibu menggunakan e-modul? Jika pernah, bagaimana respon mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran yang Bapak/Ibu terapkan?	Belum pernah
5.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, apakah Bapak/Ibu mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa?	Keterampilan proses pada kegiatan praktikum
6.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, apakah Bapak/Ibu mengembangkan sikap mahasiswa?	tidak
7.	Pada perkuliahan zoologi vertebrata, apakah Bapak/Ibu mengembangkan pengetahuan mahasiswa?	Ya pasti
8.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan pendekatan JAS dalam perkuliahan zoologi vertebrata?	Belum pernah
9.	Pada perkuliahan herpetofauna, apakah Bapak/Ibu pernah mengkaitkan materi yang dipelajari	Sekali dikaitkan dengan kegunaan serangga

	dengan kondisi sehari-hari mahasiswa?	
10.	Pada perkuliahan herpetofauna, apakah Bapak/Ibu menuntut mahasiswa untuk menerapkan konsep dan informasi yang dimiliki untuk memecahkan masalah terkait herpetofauna?	tidak
11.	Pada perkuliahan herpetofauna, apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran dalam kelompok?	Pembelajaran Melalui diskusi atau praktikum
12.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu jika dikembangkan e-modul yang dapat meningkatkan literasi sains?	Sangat Perlu untuk menambah sumber

Narasumber,


(Marita Widiya)
NIDN. 0218019201

Lubuklinggau, 15-6-2023
Pewawancara,


Dian Samitra, M.Pd.Si
A3K021007

Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan Mahasiswa

No	Pertanyaan	%	
		Iya	Tidak
Aspek Persepsi Mahasiswa terhadap mata kuliah zoologi vertebrata		94,11	5,89
1.	Apakah anda suka pada mata kuliah zoologi vertebrata?	100,00	0
2.	Apakah anda menyukai materi herpetofauna (Amphibi dan Reptil)?	92,16	7,84
3.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mempelajari materi herpetofauna?	9,80	90,2
Aspek Persepsi Mahasiswa terhadap Strategi pembelajaran		86,27	13,73
4.	Apakah perkuliahan zoologi vertebrata telah melakukan praktikum?	84,31	15,69
5.	Pada materi herpetofauna apakah anda melakukan praktikum?	80,39	19,61
6.	Apakah strategi atau model pembelajaran yang digunakan dosen selama ini membantu Anda dalam memahami materi herpetofauna?	92,16	7,84
Aspek Evaluasi pembelajaran		70,09	29,91
7.	Apakah pada materi herpetofauna mengembangkan keterampilan proses sains?	70,59	29,41
8.	Pada perkuliahan materi herpetofauna apakah mengembangkan sikap?	39,22	60,78
9.	Pada perkuliahan materi herpetofauna apakah mengembangkan pengetahuan?	98,04	1,96
10.	Pada perkuliahan materi herpetofauna apakah mengembangkan keterampilan proses sains?	72,55	27,45
Aspek Persepsi mahasiswa terhadap Sumber Belajar		56,86	43,14
11.	Pada perkuliahan materi herpetofauna, pernahkah menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar?	92,16	7,84
12.	Pada perkuliahan materi herpetofauna, pernahkah menggunakan e-modul?	21,57	78,43
Aspek Persepsi mahasiswa terhadap peran dosen dalam pembelajaran		100,00	0,00
13.	Apakah selama proses perkuliahan, dosen memotivasi anda untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan terkait materi?	100,00	0,00

14.	Apakah dosen membantu dalam menganalisis dan mengevaluasi kesulitan dengan mencari solusi setiap setiap akhir perkuliahan?	100,00	0,00
Aspek Persepsi mahasiswa tentang pembelajaran JAS		94,11	5,89
15.	Apakah anda mengetahui tentang JAS (Jelajah Alam Sekitar)?	88,24	11,76
16.	Apakah selama memperoleh materi kuliah menggunakan pendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar)?	100,00	0,00
Aspek Persepsi mahasiswa terhadap bahan ajar elektronik		100,00	0,00
17.	Apakah anda membutuhkan bahan ajar yang dapat anda akses dimanapun dan kapanpun?	100,00	0,00
18.	Apakah anda membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu anda mempelajari materi dengan lebih sederhana?	100,00	0,00
Aspek Persepsi mahasiswa terhadap Praktikum di lapangan		92,15	7,85
19.	Apakah anda suka jika perkuliahan diadakan praktikum lapangan?	100,00	0,00
20.	Apakah dalam perkuliahan materi herpetofauna selama ini dosen melakukan praktikum lapangan?	84,31	15,69

Lampiran 3. RPS

		RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PROGRAM STUDI: Pendidikan Biologi FAKULTAS : Fakultas Sains dan Teknologi UNIVERSITAS PGRI SILAMPARI					
		MATA KULIAH	KODE	Rumpun/Kelompok MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Zoologi Vertebrata		BIO 123	Zoologi	2-1	3	29-08-2023	
OTORISASI		Dosen Pengembang RPS		Koordinator Rumpun MK	Ka Program Studi		
		Mareta Widya, M.Pd.Si. Dian Samitra, M.Pd.Si.			Fitria Lestari, M.Pd.		
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		CP Program Studi					
		CPL-1	menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (S8)				
		CPL-2	mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur (KU2)				
		CPL-3	menguasai konsep, prinsip, hukum dan teori biologi serta terapannya dalam pembelajaran di sekolah (PP9)				
		CP Mata Kuliah					
		CPMK-1	menunjukkan sikap bertanggungjawab dalam menyelesaikan tugas berkaitan zoologi vertebrata (CPL-1)				
		CPMK-2	mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur (CPL-2)				
		CPMK-3	mampu menjelaskan konsep berkaitan dengan biosistemika Zoologi Vertebrata (CPL-3)				

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Zoologi Vertebrata membahas tentang pemahaman sistematika berdasarkan analisis struktur (anatomi dan fisiologi) vertebrata, yang meliputi: integumen, otot dan rangka, sistem peredaran darah dan pernapasan, sistem pencernaan makanan, sistem reproduksi, sistem ekskresi, sistem syaraf dan indera, serta sistem endokrin yang meliputi phylum chordata terdiri atas 2 superclassis yaitu Pisces dan Tetrapoda (Amphibi, Reptilia, Aves, dan Mammalia).
Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cylostomata 2. Chondrichthyes 3. Osteichthyes 4. Amfibi 5. Reptil 6. Aves 7. Mamalia
Pustaka	<p>Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hickman, Cleveland P., Jr., Larry S. Roberts, Allan Larson. 2002. <i>Animal Diversity</i> 3rd Ed. New York; McGraw-Hill. 2. Hickman, Cleveland P., Jr., Larry S. Roberts, Allan Larson. 2001. <i>Integrated Principles of Zoology</i>. New York; McGraw-Hill. 3. Jasin, Maskoeri. 1989. <i>Sistematika (invertebrate dan vertebrata) untuk Universitas</i>. Surabaya: Sinar Wijaya. 4. Kardong, Kenneth V. 2009. <i>Vertebrates Comparative Anatomy, function and evolution 6th-ed</i>. New York; McGraw-Hill. 5. Kotpal, R.L. 2009. <i>Modern text book of Zoology Vertebrates (Animal Diversity-II)</i>. India:Rastogi Publication. <p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Samitra, D., & Rozi, Z. F. 2018. Keanekaragaman Ikan di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. <i>Jurnal Biota</i>, 4(1), 1-6. 2. Samitra, D., & Rozi, Z. F. 2020. The herpetofauna around human settlements in Lubuklinggau City, South Sumatra, Indonesia: Composition and diversity. <i>Biodiversitas Journal of Biological Diversity</i>, 21(4).

	3. E-modul herpetofauna	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	PPT, website	Laptop, Proyektor
Team Teaching	Mareta Widya, M.Pd.Si. dan Dian Samitra, M.Pd.Si.	
Assessment	Kuis, Tugas, UTS, UAS	
Mata kuliah Syarat		

Pelaksanaan Perkuliahan

Mg Ke-	Kemampuan akhir yg diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar) Dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kreteria (Indikator) Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	1. menjelaskan karakteristik Cylostomata melalui diskusi dan tanya jawab	Cylostomata	Ceramah dan Diskusi	Berkomunikasi, Berkolaborasi	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas Cylostomata	10
2-3	1. menjelaskan karakteristik Chondrichthyes melalui diskusi dan tanya jawab 2. mengklasifikasi Chondrichthyes melalui praktikum	Chondrichthyes	Ceramah, Presentasi, Diskusi dan Praktikum	Mengamati, mengidentifikasi, berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas chondrichthyes 2. Ketepatan klasifikasi kelas chondrichthyes	15

Mg Ke-	Kemampuan akhir yg diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar) Dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kreteria (Indikator) Penilaian	Bobot Penilaian (%)
4-5	1. menjelaskan karaktertistik Osteichtyes melalui diskusi dan tanya jawab 2. mengklasifikasi Osteichtyes melalui praktikum	Osteichtyes	Ceramah, Presentasi, dan Praktikum Diskusi	Mengamati, mengidentifikasi, berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas Osteichtyes 2. Ketepatan klasifikasi kelas Osteichtyes	15
6-7	1. menjelaskan karaktertistik amphibi melalui diskusi dan tanya jawab 2. mengklasifikasi amfibi melalui pengamatan dalam jelajah alam sekitar 3. menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan bertanggung jawab melalui kegiatan jelajah alam sekitar	Amfibi	Pendekatan Jelajah Alam Sekitar dipandu model REACT	Mengamati, mengidentifikasi, berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis,	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas amfibi 2. Ketepatan klasifikasi kelas amfibi	20
8	Ujian Tengah Semester					
9-10	1. menjelaskan karaktertistik reptil melalui diskusi dan tanya jawab	Reptilia	Pendekatan Jelajah Alam Sekitar dipandu model REACT	Mengamati, mengidentifikasi, berkomunikasi,	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas Reptilia	20

Mg Ke-	Kemampuan akhir yg diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar) Dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kreteria (Indikator) Penilaian	Bobot Penilaian (%)
	2. mengklasifikasi reptil melalui pengamatan dalam jelajah alam sekitar 3. menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan bertanggung jawab melalui kegiatan jelajah alam sekitar			berkolaborasi, berpikir kritis	2. Ketepatan klasifikasi kelas Reptilia	
11-12	1. menjelaskan karakteristik aves melalui diskusi dan tanya jawab 2. mengklasifikasi aves melalui praktikum	Aves	Ceramah, Presentasi, dan Praktikum	Mengamati, mengidentifikasi, berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas Aves 2. Ketepatan klasifikasi kelas Aves	10
13-15	1. menjelaskan karakteristik mammalia melalui diskusi dan tanya jawab 2. mengklasifikasi mammalia melalui praktikum	Mammalia	Ceramah, Presentasi, dan Praktikum	Mengamati, mengidentifikasi, berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kelas Mammalia 2. Ketepatan klasifikasi kelas Mammalia	10

Lampiran 4. Hasil Analisis RPS

Lembar Analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Aspek	Item	Kelengkapan	
		Ada	Tidak
Sistematika dan Kelengkapan Unsur RPS	1. Nama Program Studi	√	
	2. Capaian Pembelajaran yang dibebankan kepada mata kuliah	√	
	3. Kemampuan akhir yang direncanakan	√	
	4. Bahan kajian	√	
	5. Metode Pembelajaran	√	
	6. Pengalaman Belajar mahasiswa	√	
	7. Kriteria, indikator dan bobot nilai	√	
	8. Daftar Referensi	√	
Kesesuaian antara CPL-CPMK-SUBCPMK dan lingkup materi	9. Kesesuaian antara CPL dan CPMK	√	
	10. Kesesuaian antara CPMK dan SUBCPMK	√	
	11. Kesesuaian antara CPL dan Lingkup materi	√	
kurikulum yang OBC dan OBLT, OBAE	12. Unsur OBC	√	
	13. Unsur OBLT	√	
	14. Unsur OBAE	√	

Lampiran 5. Hasil Validasi Ahli Materi

Nama : Bevo Wahono, Ph.D.

NIP/NIDN : 198705262012121002/ 0026058701

Asal Instansi : Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jember

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Bahasa dan Keterbacaan					
1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat bahasa Indonesia		√		
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan tepat sasaran			√	
3	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan istilah teknis yang telah digunakan e-modul		√		
4	Ejaan yang digunakan mengacu pada ejaan yang telah disempurnakan	√			
Aspek Komunikatif					
5	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak ambigu			√	
Kurikulum					
6	Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	√			
Penyajian Materi					
7	Kelengkapan materi	√			
8	Keluasaan materi	√			
9	Kedalaman materi	√			
10	Keakuratan data dan fakta		√		
11	Keakuratan contoh kasus		√		
12	Keakuratan gambar dan ilustrasi		√		
13	Sistematika penyajian materi		√		
14	Pada e-modul, mahasiswa melakukan Jelajah Alam Sekitar (JAS)		√		
15	Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru.	√			
16	Pada e-modul, mahasiswa mengalami kegiatan secara langsung berkaitan dengan herpetofauna		√		
17	Pada e-modul, mahasiswa mengaplikasikan pengetahuan untuk pemecahan masalah atau		√		
18	Pada e-modul, mahasiswa melakukan kegiatan secara berkelompok		√		
19	Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki pada situasi baru		√		
Evaluasi					
20	Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	√			
21	Evaluasi mendukung penggunaan media secara mandiri			√	

Saran Perbaikan

1. Cover modul dilengkapi dg beberapa identitas lainnya, bukan hanya judul karena ini bukan novel.
2. Font pada modul belum konsisten misal: judul pada kata pengantar dan daftar isi, dll.
3. Daftar isi dan judul setiap kegiatan tidak sama, cek lagi.
4. Beberapa tulisan typo.
5. Apa hubungannya tujuan pembelajaran dengan kota lubuk linggau? Mungkin kotanya sebaiknya dihilangkan saja.
6. Beberapa diksi kurang tepat; Secara filogeni Kelas ini merupakan... kelas ini itu tdk baku dan tidak memenuhi standar ilmiah penulisan, lebih baik ditulis "kelas amfibi" ini....
7. Pada subjudul "karakteristik" dan "anatomi/morfologi" sebaiknya ada skematik atau visual/ gambar yang dimaksud, jangan cuma tulisan.
8. Jika ada barcode, buatlah yang menarik dan kluarkan perintah untuk melihatnya dari barcode itu sendiri (lebih baik masukan kedalam teks).
9. Jika ada gambar, harus dirujuk dalam teks, beberapa tidak dirujuk dalam teks.
10. Gambar harus diberi nomer.
11. Bagian E kegiatan pembelajaran 1, memiliki tema latar belakang teks yang berbeda dengan sebelumnya. Sebaiknya jika masih dalam satu kegiatan pembelajarn memiliki satu tema/ background teks yang sama.
12. Pada bagian E keanekaragaman aphibi di lubuk linggau ada ketidakkosnsitenan informasi yaitu Persebaran ditemukan di: Sumatera Utara, Aceh, Riau, Sumatera Barat, Bengkulu, Jawa, Kalimantan, Sumba, Sulawesi, Semenanjung Malaysia dan Philipina. Padahal kodok tersebut juga bnyak ditemukan di Sumatera Selatan (lubuk linggau).
13. Secara umum komunikasi tulis yang digunakan masih kurang interaktif.

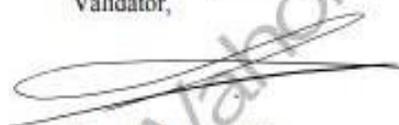
Simpulan

Dimohon memberikan simbol *check mark* (√) pada kolom keterangan pada simpulan E-modul yang telah dikembangkan.

Aspek	Keterangan
E-modul belum dapat digunakan	
E-modul dapat digunakan dengan revisi sesuai saran	√
E-modul dapat digunakan tanpa revisi	

Jember, 30 September 2023

Validator,



Bevo Wahono, Ph.D.

Validated by Bevo Wahono

Nama : Dr. Umilaela Arifin

NIP/NIDN :

Asal Instansi : Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Change, Germany

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Bahasa dan Keterbacaan					
1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat bahasa Indonesia			x	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan tepat sasaran			x	
3	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan istilah teknis yang telah digunakan e-modul			x	
4	Ejaan yang digunakan mengacu pada ejaan yang telah disempurnakan				x
Aspek Komunikatif					
5	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak ambigu			x	
Kurikulum					
6	Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah		x		
Penyajian Materi					
7	Kelengkapan materi		x		
8	Keluasaan materi		x		
9	Kedalaman materi		x		
10	Keakuratan data dan fakta		x		
11	Keakuratan contoh kasus		x		
12	Keakuratan gambar dan ilustrasi			x	
13	Sistematika penyajian materi		x		
14	Pada e-modul, mahasiswa melakukan Jelajah Alam Sekitar (JAS)	x			
15	Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru.		x		
16	Pada e-modul, mahasiswa mengalami kegiatan secara langsung berkaitan dengan herpetofauna	x			
17	Pada e-modul, mahasiswa mengaplikasikan pengetahuan untuk pemecahan masalah atau		x		
18	Pada e-modul, mahasiswa melakukan kegiatan secara berkelompok	x			
19	Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki pada situasi baru	x			
Evaluasi					
20	Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran		x		
21	Evaluasi mendukung penggunaan media secara mandiri		x		

Saran Perbaikan**1. Konsistensi dalam penggunaan terminologi**

Sebaiknya penggunaan terminologi dapat di diperhatikan dengan baik. Konsistensi penggunaan terminologi harus diperhatikan apakah ingin menggunakan terminologi yang sudah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia atau tetap dalam bahasa Inggris.

Dalam modul penggunaannya tidak konsisten, kadang menggunakan “terjemahan” tetapi kadang masih menggunakan bahasa Inggris. Namun ada juga yang ambigu, seperti diterjemahkan dalam bahasa Indonesia tetapi tidak benar.

Penggunaan terminologi yang tidak sesuai akan membuat mahasiswa menerima informasi yang salah dan akan berakibat pada masa depan mahasiswa tersebut.

2. Penulisan dengan tata bahasa sesuai EYD

Sebaiknya penulisan disesuaikan dengan EYD. Dalam modul banyak sekali ditemukan kosa kata yang cara penulisannya tidak sesuai dengan EYD. Ada juga yang sepertinya salah ketik, misalnya kurang huruf atau kelebihan huruf. Tidak sedikit pula yang dipengaruhi dengan dialek.

3. Penggunaan kolom untuk menuliskan informasi

Sebaiknya penggunaan kotak untuk menuliskan informasi dibuat konsisten. Saya menyukai ide untuk membuat kotak informasi dengan judul “Tahukah Kamu?” Namun saya juga menjumpai kotak yang juga diberi judul “Kamu Harus Tahu!”. Mengapa harus berbeda judul? Selain itu terdapat juga kotak-kotak lain yang berisi informasi yang berkaitan dengan sub-bab tertentu. Saya kurang paham mengapa informasi ini harus berada di dalam kotak dan tidak disampaikan langsung dalam paragraf biasa seperti dengan paragraf lainnya dalam sub-bab tersebut.

4. Penyampaian informasi dengan gambar

Beberapa gambar dicantumkan untuk memperjelas informasi yang disampaikan. Namun sayangnya beberapa bagian yang memerlukan gambar malah tidak mencantumkan gambar/skema yang dibutuhkan. Selain itu, saya sarankan untuk mencantumkan sumber/pustaka gambar tersebut karena gambar tersebut bukan milik penulis.

5. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi

Sebaiknya tujuan pembelajaran diperbaiki menjadi “Mahasiswa mampu mengenali dan memahami berbagai karakter dasar amfibi (misalnya anatomi dan morfologi, baik eksternal maupun internal) yang penting untuk klasifikasi. Dengan demikian, mahasiswa diharapkan dapat melakukan identifikasi jenis-jenis amfibi sesuai dengan karakter yang dipelajari,

terutama untuk jenis-jenis amfibi yang ada di Lubuk Linggau dan sekitarnya." Untuk bagian reptil dapat disesuaikan seperti yang saya sarankan untuk amfibi disini.

6. Sitasi

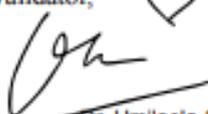
Sebaiknya sumber pustaka yang digunakan dicantumkan juga di akhir setiap kalimat/paragraph yang informasinya berasal dari sumber yang digunakan. Hal ini untuk menjelaskan bahwa informasi tersebut bukan berasal dari penelitian sendiri atau opini pribadi. Tanpa mencantumkan sumber asal, informasi yang tercantum dapat dianggap sebagai "plagiarism".

Simpulan

Dimohon memberikan simbol *check mark* (✓) pada kolom keterangan pada simpulan E-modul yang telah dikembangkan.

Aspek	Keterangan
E-modul belum dapat digunakan	
E-modul dapat digunakan dengan revisi sesuai saran	✓ (E-modul perlu dievaluasi kembali setelah direvisi)
E-modul dapat digunakan tanpa revisi	

Hamburg, 12 October 2023
Validator,


.....Dr. Umilaela Arifio.

Nama : Diki Muhamad Chaidir

NIP/NIDN : 0022128802

Asal Instansi : Universitas Siliwangi

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Bahasa dan Keterbacaan					
1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat bahasa Indonesia	√			
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan tepat sasaran	√			
3	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan istilah teknis yang telah digunakan e-modul		√		
4	Ejaan yang digunakan mengacu pada ejaan yang telah disempurnakan	√			
Aspek Komunikatif					
5	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak ambigu	√			
Kurikulum					
6	Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	√			
Penyajian Materi					
7	Kelengkapan materi		√		
8	Keluasaan materi	√			
9	Kedalaman materi		√		
10	Keakuratan data dan fakta	√			
11	Keakuratan contoh kasus		√		
12	Keakuratan gambar dan ilustrasi	√			
13	Sistematika penyajian materi	√			
14	Pada e-modul, mahasiswa melakukan Jelajah Alam Sekitar (JAS)		√		
15	Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru.	√			
16	Pada e-modul, mahasiswa mengalami kegiatan secara langsung berkaitan dengan herpetofauna	√			
17	Pada e-modul, mahasiswa mengaplikasikan pengetahuan untuk pemecahan masalah atau	√			
18	Pada e-modul, mahasiswa melakukan kegiatan secara berkelompok	√			
19	Pada e-modul, mahasiswa mengkaitkan pengetahuan yang dimiliki pada situasi baru	√			
Evaluasi					
20	Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	√			
21	Evaluasi mendukung penggunaan media secara mandiri	√			

Saran Perbaikan

1. Pada bagian klasifikasi bisa dilengkapi dengan kladogram amfibi, untuk melihat hubungan antar ordo yang terdapat pada kelas amfibi.
2. Pada lembar kerja mahasiswa/ tugas mandiri sebaiknya dilengkapi dengan informasi alat dan bahan yang mesti dipersiapkan oleh mahasiswa sebelum eksplorasi lapangan dilakukan.
3. Pada beberapa spesies yang kriptik, sebaiknya ada perbedaan yang lebih spesifik sebagai contoh pada *F. cancrivora* dan *F. limnocharis*.
4. Untuk gambar dan deskripsi keanekaragaman amfibi di lubuklinggau sebaiknya disusun alfabetis, agar lebih mudah melakukan pencarian dan identifikasi.
5. Untuk tes evaluasi pembelajaran belum banyak yang mengarah kepada pemecahan masalah/ kemampuan berpikir tingkat tinggi.
6. Jika modul ini ingin diajukan ke HKI sebaiknya menggunakan foto asli sendiri atau tiap foto disertakan sumbernya.

Simpulan

Dimohon memberikan simbol *check mark* (√) pada kolom keterangan pada simpulan E-modul yang telah dikembangkan.

Aspek	Keterangan
E-modul belum dapat digunakan	
E-modul dapat digunakan dengan revisi sesuai saran	√
E-modul dapat digunakan tanpa revisi	

Tasikmalaya, 28 September 2023
Validator,



Diki Mukamad Chaidir, M.Pd.
NIDN. 0022128802

Lampiran 6. Analisis Data Validasi Ahli Materi

Butir	Penilai			Jumlah	P
	I	II	III		
1	4	3	2	9	70.83
2	4	2	2	8	
3	3	3	2	8	
4	4	4	1	9	
5	4	2	2	8	66.66
6	4	4	3	11	91.66
7	3	4	3	10	85.25
8	4	4	3	11	
9	3	4	3	10	
10	4	3	3	10	
11	3	3	3	9	
12	4	3	2	9	
13	4	3	3	10	
14	3	3	4	10	
15	4	4	3	11	
16	4	3	4	11	
17	4	3	3	10	
18	4	3	4	11	
19	4	3	4	11	
20	4	4	3	11	
21	4	2	3	9	
Total				206	81.74

Lampiran 7. Hasil Validasi Ahli Media

Nama : Dr. Dodik Mulyono, M.Pd.

NIP/NIDN : 0212128701

Asal Instansi : Universitas PGRI Silampari

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SB	B	KB	SKB
Kelayakan Tampilan Desain Layar					
1	Komposisi warna warna tulisan terhadap warna latar belakang (<i>background</i>) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	√			
2	Proporsional <i>Lay Out</i> sampul (<i>cover</i>) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	√			
3	Ketepatan tata letak (<i>Lay Out</i>) setiap bagian dalam e-modul	√			
4	Sinkronisasi atau keterkaitan antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal sesuai		√		
5	Kejelasan judul e-modul	√			
6	Kemenarikan desain cover	√			
7	Memiliki daya tarik pada desain e-modul yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	√			
Kegrafikan					
8	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	√			
9	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	√			
10	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	√			
11	Ilustrasi gambar sudah proporsional dan realistis	√			
12	Penggunaan warna pada e-modul sudah tepat dan tidak berlebihan	√			
Kelayakan Kemudahan Penggunaan					
13	E-modul disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian e-modul	√			
14	E-modul mudah dioperasikan menggunakan berbagai sistem operasi, PC, Laptop dan android	√			
15	Kemudahan pencarian halaman e-modul		√		
16	Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan tidak membingungkan	√			

Saran Perbaikan

1. Materi dalam bentuk video harapannya dapat layang diwarnai pada e-module
2. Supaya lebih menarik buat bentuk *Flipbook* book
3. Terdapat irikan *Box text* dengan nomor halaman
4. Sumber yang di dapatkan dari orang lain (gambar atau video) harapannya mencantumkan sumbernya

Simpulan

Dimohon memberikan simbol *check mark* (√) pada kolom keterangan pada simpulan E-modul yang telah dikembangkan.

Aspek	Keterangan
E-modul belum dapat digunakan	
E-modul dapat digunakan dengan revisi sesuai saran	√
E-modul dapat digunakan tanpa revisi	

Lubuklinggau, 21 September 2023

Validator,



Dr. Dodik Mulyono, M.Pd.

Nama : Dr. Leo Charli, M.Pd
 NIP/NIDN : 0228018801
 Asal Instansi : Universitas PGRI Silampari

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SB	B	KB	SKB
Kelayakan Tampilan Desain Layar					
1	Komposisi warna warna tulisan terhadap warna latar belakang (background) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	✓			
2	Proporsional Lay Out sampul (cover) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat	✓			
3	Ketepatan tata letak (Lay Out) setiap bagian dalam e-modul		✓		
4	Sinkronisasi atau keterkaitan antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal sesuai		✓		
5	Kejelasan judul e-modul	✓			
6	Kemenarikan desain cover	✓			
7	Memiliki daya tarik pada desain e-modul yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)		✓		
Kegrafikan					
8	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	✓			
9	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	✓			
10	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)		✓		
11	Ilustrasi gambar sudah proporsional dan realistis		✓		
12	Penggunaan warna pada e-modul sudah tepat dan tidak berlebihan	✓			
Kelayakan Kemudahan Penggunaan					
13	E-modul disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian e-modul	✓			
14	E-modul mudah dioperasikan menggunakan berbagai sistem operasi, PC, Laptop dan android	✓			
15	Kemudahan pencarian halaman e-modul		✓		
16	Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan tidak membingungkan		✓		

Saran Perbaikan

Simpulan

Dimohon memberikan simbol *check mark* (✓) pada kolom keterangan pada simpulan E-modul yang telah dikembangkan.

Aspek	Keterangan
E-modul belum dapat digunakan	
E-modul dapat digunakan dengan revisi sesuai saran	
E-modul dapat digunakan tanpa revisi	✓

Wabulungga, 21 September 2023
Validator,



Dr. Leo Charsi, M.Ed.

Nama : Dr. Erna Retna Safitri, S. P., M. Pd.
 NIP/NIDN : 198005272020122001/0427058002
 Asal Instansi : Universitas Sriwijaya

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SB	B	KB	SKB
Kelayakan Tampilan Desain Layar					
1	Komposisi warna warna tulisan terhadap warna latar belakang (background) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas	√			
2	Proporsional Lay Out sampul (cover) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat		√		
3	Ketepatan tata letak (Lay Out) setiap bagian dalam e-modul		√		
4	Sinkronisasi atau keterkaitan antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal sesuai		√		
5	Kejelasan judul e-modul	√			
6	Kemenarikan desain cover	√			
7	Memiliki daya tarik pada desain e-modul yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)	√			
Kegrafikan					
8	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	√			
9	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas	√			
10	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)	√			
11	Ilustrasi gambar sudah proporsional dan realistis	√			
12	Penggunaan warna pada e-modul sudah tepat dan tidak berlebihan		√		
Kelayakan Kemudahan Penggunaan					
13	E-modul disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian e-modul	√			
14	E-modul mudah dioperasikan menggunakan berbagai sistem operasi, PC, Laptop dan android	√			
15	Kemudahan pencarian halaman e-modul	√			
16	Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan tidak membingungkan		√		

Saran Perbaikan

1. Pada bagian cover (tampilan awal), tambahkan nama pengembang, institusi dan sasaran pengguna (calon *user*)
2. Pada kata penganantar, ada beberapa *typo* dan akronim yang perlu dituliskan kepanjangannya

3. Rumusan pembelajaran sebaiknya menggunakan kata kerja operasional yang terukur. Pemilihan kata “memahami” kurang tepat karena tidak terukur.
4. Pastikan thumbnail video muncul di atas link video yang disajikan
5. Pada sub pokok bahasan keanekaragaman amphi/reptil di Lubuklinggau, pastikan semua gambar diberi keterangan gambar. Gambar 1, 2, 3 dst
6. Perhatikan lagi layout setiap bagian, karena ada beberapa bagian yang masih belum rapi
7. Pada tugas mandiri di akhir pembelajaran, kelompok diminta untuk membuat produk berkaitan dengan materi herpetofauna yang telah mereka pelajari. Menurut saya, tugas ini agak rancu jika dihubungkan dengan tujuan pembelajaran di awal. Saran saya, jika anda ingin meminta mahasiswa untuk mengembangkan produk, tambahkan itu pada bagian tugas mandiri presentasi. Anda bisa meminta mahasiswa untuk mempresentasikannya dalam bentuk produk (media) tapi tetap tidak keluar dari tujuan pembelajaran.

Simpulan

Dimohon memberikan simbol *check mark* (✓) pada kolom keterangan pada simpulan E-modul yang telah dikembangkan.

Aspek	Keterangan
E-modul belum dapat digunakan	
E-modul dapat digunakan dengan revisi sesuai saran	✓
E-modul dapat digunakan tanpa revisi	

Palembang, 30 September 2023

Validator,



Dr. Erna Retna Safitri, S. P., M. Pd.

Lampiran 8. Analisis Data Validasi Ahli Media

Butir	Penilai			Jumlah	P
	I	II	III		
1	4	4	4	12	91.66
2	4	4	3	11	
3	3	4	3	10	
4	3	3	3	9	
5	4	4	4	12	
6	4	4	4	12	
7	3	4	4	11	
8	4	4	4	12	95
9	4	4	4	12	
10	3	4	4	11	
11	3	4	4	11	
12	4	4	3	11	
13	4	4	4	12	91.66
14	4	4	4	12	
15	3	3	4	10	
16	3	4	3	10	
total				178	92.70

Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Kepraktisan

No	Pertanyaan														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S-1 (SM)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S-2 (RS)	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S-3 (AWS)	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S-4 (AS)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S-5 (YAD)	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
S-6 (SA)	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4
S-7 (NS)	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4
S-8 (AA)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S-9 (QT)	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4
S-10 (SD)	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
Jumlah	40	39	38	39	40	39	36	38	39	36	40	36	38	39	40
%	100	97.5	95	97.5	100	97.5	90	95	97.5	90	100	90	95	97.5	100
ASPEK	97.5			96				95.41							

Lampiran 10. Soal Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks

SOAL LITERASI SAINS ASPEK KONTEN DAN KONTEKS MATERI AMFIBI

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tulislah NIM dan nama anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Bacalah setiap butir soal dengan teliti.

Soal

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



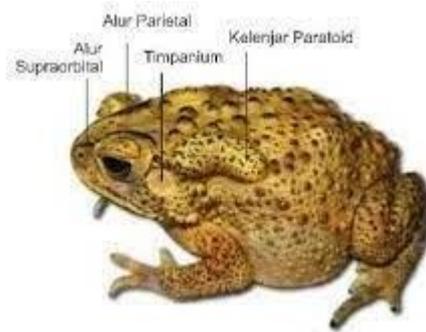
Berdasarkan karakteristik yang teridentifikasi hewan di atas termasuk dalam ordo apa dan berikan alasan anda!

2. Perhatikan karakteristik hewan berikut!
 - a. berkaki empat.
 - b. merupakan hewan karnivora dan berdarah dingin.
 - c. memiliki jantung beruang 4.
 - d. Pernafasan dengan paru-paru, insang, dan kulit.
 - e. Alat kelamin terpisah dan umumnya merupakan hewan ovipar.

Berdasarkan karakteristik di atas, apakah termasuk karakteristik dari amfibi dan berikan alasan anda!

3. Amfibi umumnya berkulit lunak dan lembap, serta terdapat banyak pembuluh darah. Dari pernyataan tersebut berikan analisis anda, mengapa kulit amfibi di desain seperti itu?

4. Ketika berenang mata katak tetap mampu melihat dengan jernih dan tidak mengalami iritasi mata. Dari pernyataan tersebut berikan analisis anda, mengapa hal tersebut dapat terjadi!
5. Amphibia memiliki dua macam kelenjar kulit yaitu kelenjar mukosa dan kelenjar racun. Dari pernyataan tersebut berikan analisis anda, mengapa amphibia di desain seperti itu
6. Cermati gambar di bawah ini!



Berdasarkan morfologi yang anda lihat, buatlah klasifikasi dari hewan tersebut!

7. Jenis amfibi apa yang sering anda jumpai di sekitar tempat tinggal anda, katak atau kodok? Lakukan analisis mengapa spesies itu banyak dijumpai!
8. Beberapa hasil penelitian menyatakan terjadi penurunan jumlah dan keanekaragaman amfibi di berbagai daerah. Berdasarkan materi yang telah anda pelajari, lakukan analisis penyebab terjadinya penurunan tersebut dan berikan solusi yang tepat untuk mengatasinya!

SELAMAT MENGERJAKAN

SOAL LITERASI SAINS ASPEK KONTEN DAN KONTEKS MATERI REPTIL

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tulislah NIM dan nama anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Bacalah setiap butir soal dengan teliti.

Soal

1. Bacalah dengan seksama karakteristik berikut!
 - a. Tubuh dibungkus oleh kulit yang menanduk yang berupa karapaks dan plastron.
 - b. Mempunyai dua pasang kaki, dan terdapat selaput diantara jari.
 - c. Jantung terdiri dai 4 ruangan yaitu 2 aurikel dan 2 ventrikel, namun tidak terdapat celah diantara ventrikel.
 - d. Suhu tubuh tergantung pada lingkungan.
 - e. Pernafasan menggunakan paru-paru dan dibantu dengan kloaka.

Berdasarkan karakteristik yang teridentifikasi, hewan di atas termasuk dalam ordo apa dan berikan alasan anda!

2. Cermati gambar di bawah ini!



Berdasarkan karakteristik yang teridentifikasi, hewan di atas termasuk dalam ordo apa dan berikan alasan anda!

3. Ular merupakan anggota reptil tidak mempunyai alat gerak. Namun hal tersebut tidak membuat ular tidak dapat berpindah tempat. Berikan analisis anda bagaimana ular dapat berpindah tempat!

4. Reptil seperti ular dan kadal sering menjulurkan lidahnya. Menurut anda mengapa kedua kelompok hewan tersebut melakukan hal tersebut? dan apa manfaat dari hal tersebut?
5. Beberapa kasus terjadi dimana ular piton/sawah memangsa manusia. Bahkan ketika dilakukan pembedahan jenazah ditemukan masih utuh. Dari pernyataan tersebut berikan analisis anda, bagaimana ular tersebut dapat memangsa manusia secara utuh!
6. Cermati gambar di bawah ini!



Berdasarkan morfologi yang anda lihat, buatlah klasifikasi dari hewan tersebut!

7. Saat memasuki musim penghujan sering terjadi konflik ular masuk rumah. Berdasarkan materi yang telah anda pelajari, lakukan analisis penyebab terjadinya konflik tersebut dan berikan solusi yang tepat untuk mengatasinya!
8. Pulau Komodo dan sekitarnya merupakan habitat alami dari komodo yang merupakan kadal terbesar di dunia. Namun keberadaan komodo terancam di habitat alami tersebut. Berdasarkan materi yang telah anda pelajari, lakukan analisis penyebab terjadinya permasalahan tersebut dan solusi apa yang dapat anda berikan!

SELAMAT MENGERJAKAN

Lampiran 11. Angket Literasi Sains Aspek Sikap

ANGKET SIKAP TERHADAP AMFIBI/REPTIL

Petunjuk:

1. Tulis identitas ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah simbol *check mark* (√) pada kolom sesuai pilihan anda, pada masing-masing pernyataan. Keterangan

Sangat Setuju (SS)
 Setuju (S)
 Kurang Setuju (KS)
 Tidak Setuju (TS)

Nama :
 NIM :
 Semester/Kelas :

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1	saya takut pada amfibi				
2	saya merasa jijik melihat/mendengar tentang amfibi				
3	saya ingin belajar tentang berbagai jenis amfibi				
4	saya ingin belajar tentang habitat amfibi				
5	Saya ingin memegang amfibi secara langsung				
6	Saya suka membaca buku/artikel tentang amfibi				
7	Saya merasa bosan ketika ahli biologi berdisuksi tentang amfibi				
8	Saya akan melaporkan kepada pihak berwajib, jika saya melihat seseorang menghancurkan habitat amfibi.				
9	Saya tidak akan membeli produk berbahan dasar amfibi, karena saya ingin melindungi amfibi				
10	saya akan merasa aman jika semua amfibi telah terbunuh				
11	Saya akan bersedia menyumbangkan sejumlah uang untuk melindungi spesies amfibi tertentu.				
12	saya akan melakukan pengamatan dan pengambilan data amfibi sesuai kaidah ilmiah				
13	saya menggunakan kaidah ilmiah untuk memecahkan permasalahan amfibi				

Lubuklinggau, 2023
 Responden,

.....

Lampiran 12. Lembar Observasi Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS)

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Petunjuk:

Lembar ini diisi oleh *observer* (pengamat) untuk menilai keterampilan proses sains mahasiswa. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai keterampilan yang ditunjukkan oleh mahasiswa dengan kriteria seperti pada rubrik penilaian.

Nama mahasiswa :
 NIM :
 Materi : Amfibi/Reptil (coret yang tidak perlu)

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
	Mengamati				
1	Mengamati objek herpetofauna				
	Mengukur				
2	Mengukur objek herpetofauna menggunakan alat ukur yang tepat				
	Mengklasifikasi				
3	Mengklasifikasi objek herpetofauna				
	Membuat Kesimpulan				
4	Merumuskan kesimpulan bersama kelompoknya				
	Berkomunikasi				
5	Menyusun laporan bersama kelompoknya				

Lampiran 13. Hasil Validasi Soal Literasi Sains Aspek Konten dan Konteks

Nama : Dr. Viktor Pandra, M.Pd
 NIP/NIDN : 0220058503
 Asal Instansi : Universitas PGRI Semarang

Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 Skor 3 : Sesuai (S)
 Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

Aspek yang dinilai	Penilaian			
	SS	S	TS	STS
A. Materi/Isi				
1. Soal sesuai dengan CPMK	✓			
2. Soal sesuai dengan indikator yang diukur	✓			
3. Soal sesuai dengan literasi sains aspek konten	✓			
B. Konstruksi				
4. Rumusan kalimat pertanyaan menggunakan kata-kata tanya yang menuntut jawaban terurai	✓			
5. Memuat petunjuk yang jelas cara mengerjakan soal	✓			
6. Ada pedoman penskoran/ rubrik sesuai dengan kata kunci		✓		
C. Bahasa				
7. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓			
8. Soal tidak bermakna ganda/komunikatif	✓			

Saran Perbaikan

--

Perlu diperhatikan penggunaan bahasa Indonesia sesuai ETD dalam membuat pertanyaan atau pernyataan

....., September 2023
Validator,


Dr. Viktor Pandra, M.Pd.

Nama : Dr. Meri Andaria, M.Pd.
 NIP/NIDN : 198705052010012025
 Asal Instansi : Institut Agama Islam Negeri Curup

Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (√) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

Aspek yang dinilai	Penilaian			
	SS	S	TS	STS
A. Materi/Isi				
1. Soal sesuai dengan CPMK	√			
2. Soal sesuai dengan indikator yang diukur	√			
3. Soal sesuai dengan literasi sains aspek konten	√			
B. Konstruksi				
4. Rumusan kalimat pertanyaan menggunakan kata-kata tanya yang menuntut jawaban terurai	√			
5. Memuat petunjuk yang jelas cara mengerjakan soal	√			
6. Ada pedoman penskoran/ rubrik sesuai dengan kata kunci		√		
C. Bahasa				
7. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		√		
8. Soal tidak bermakna ganda/komunikatif	√			

Saran Perbaikan

--



Curup, 26 September 2023

Validator,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Meri Andaria', written over the printed name below.

Dr. Meri Andaria, M.Pd.

Nama : Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.
 NIP/NIDN : 104.0907.0467/0718108501
 Asal Instansi : Universitas Muhammadiyah Malang

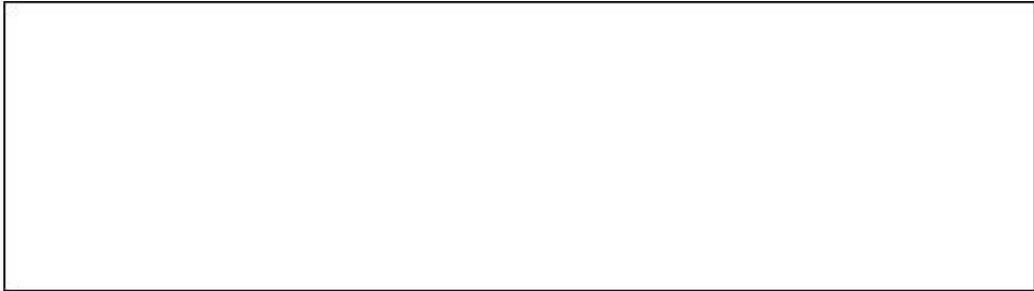
Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (√) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

Aspek yang dinilai	Penilaian			
	SS	S	TS	STS
A. Materi/Isi				
1. Soal sesuai dengan CPMK	√			
2. Soal sesuai dengan indikator yang diukur	√			
3. Soal sesuai dengan literasi sains aspek konten	√			
B. Konstruksi				
4. Rumusan kalimat pertanyaan menggunakan kata-kata tanya yang menuntut jawaban terurai	√			
5. Memuat petunjuk yang jelas cara mengerjakan soal	√			
6. Ada pedoman penskoran/ rubrik sesuai dengan kata kunci	√			
C. Bahasa				
7. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	√			
8. Soal tidak bermakna ganda/komunikatif	√			

Saran Perbaikan

Semua sudah sesuai, dan sangat layak untuk digunakan



Malang, 20 September 2023

Validator

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by a vertical line and a horizontal stroke extending to the right.

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 14. Analisis Data Validasi Ahli untuk Soal Aspek Konten dan Konteks

Butir	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V	Ket
	I	II	III							
1	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
2	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
3	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
4	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
5	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
6	3	4	3	2	3	2	7	9	0,78	Sedang
7	4	4	3	3	3	2	8	9	0,89	Tinggi
8	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi

Butir	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	V	Ket
	I	II	III						
1-21	31	32	30	23	24	22	69	0,96	Tinggi

Lampiran 15. Hasil Validasi Angket Literasi Sains Aspek Sikap

Nama : Dr. Viktor Pandra, M.Pd
 NIP/NIDN : 0220058503
 Asal Instansi : Universitas PGRI Semarang

Petunjuk:

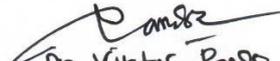
1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Isi					
1	Kesesuaian pernyataan dengan indikator Minat terhadap herpetofauna	✓			
2	Kesesuaian pernyataan dengan indikator kepedulian terhadap masalah herpetofauna	✓			
3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan herpetofauna	✓			
Aspek Konstruksi					
4	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	✓			
5	Kejelasan pernyataan sehingga tidak ada ambiguitas	✓			
Aspek Bahasa					
6	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan		✓		
7	Penggunaan kata/istilah sesuai tata bahasa Indonesia	✓			
8	Kekomunikatifan rumusan kalimat pertanyaan		✓		

Saran Perbaikan



Lubuklinggau, September 2023
Validator,


Dr. Viktor Pandia, M.Pd

Nama : Dr. Meri Andaria, M.Pd.
 NIP/NIDN : 198705052010012025
 Asal Instansi : Institut Agama Islam Negeri Curup

Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (√) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Isi					
1	Kesesuaian pernyataan dengan indikator Minat terhadap herpetofauna	√			
2	Kesesuaian pernyataan dengan indikator kepedulian terhadap masalah herpetofauna	√			
3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan herpetofauna	√			
Aspek Konstruksi					
4	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	√			
5	Kejelasan pernyataan sehingga tidak ada ambiguitas	√			
Aspek Bahasa					
6	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan		√		
7	Penggunaan kata/istilah sesuai tata bahasa Indonesia	√			
8	Kekomunikatifan rumusan kalimat pertanyaan		√		

Saran Perbaikan

Semua sudah sesuai, dan sangat layak untuk digunakan
--



Curup, 26 September 2023
Validator,



Dr. Meri Andaria, M.Pd.

Nama : Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.
 NIP/NIDN : 104.0907.0467/0718108501
 Asal Instansi : Universitas Muhammadiyah Malang

Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

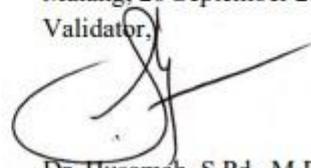
No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Isi					
1	Kesesuaian pernyataan dengan indikator Minat terhadap herpetofauna	✓			
2	Kesesuaian pernyataan dengan indikaytor kepedulian terhadap masalah herpetofauna	✓			
3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan herpetofauna	✓			
Aspek Konstruksi					
4	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	✓			
5	Kejelasan pernyataan sehingga tidak ada ambiguitas	✓			
Aspek Bahasa					
6	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan	✓			
7	Penggunaan kata/istilah sesuai tata bahasa Indonesia	✓			
8	Kekomunikatifan rumusan kalimat pertanyaan	✓			

Saran Perbaikan

Semua sudah sesuai, dan sangat layak untuk digunakan



Malang, 20 September 2023
Validator,



Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 16. Analisis Data Validasi Ahli untuk Angket Aspek Sikap

Butir	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V	Ket
	I	II	III							
1	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
2	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
3	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
4	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
5	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
6	3	4	3	2	3	2	7	9	0,78	Sedang
7	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Tinggi
8	3	4	3	2	3	2	7	9	0,78	Sedang

Butir	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	V	Ket
	I	II	III						
1-8	30	32	30	22	24	22	68	0,94	Tinggi

Lampiran 17. Hasil Lembar Observasi Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses (KPS)

Nama : Dr. Viktor Pandu, M.Pd
 NIP/NIDN : 0220058503
 Asal Instansi : Universitas PGRI Silampari

Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

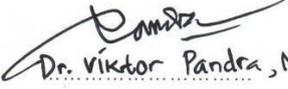
No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Isi					
1	Dirumuskan secara jelas dan operasional sehingga mudah diukur	✓			
2	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran mata kuliah	✓			
3	Kesesuaian indikator dengan keterampilan proses sains		✓		
4	Kesesuaian indikator dengan rubrik penskoran	✓			
Aspek Bahasa					
5	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan	✓			
6	Penggunaan kata/istilah sesuai EYD	✓			
7	Kekomunikatifan rumusan kalimat pertanyaan		✓		

Saran Perbaikan

Perlu perbaikan kalimat ke rubrik penilaian bagian : Memprediksi

[Empty rectangular box]

Lubuklinggau, September 2023
Validator,


Dr. Viktor Pandra, M.Ed.

Nama : Dr. Meri Andaria, M.Pd.
 NIP/NIDN : 198705052010012025
 Asal Instansi : Institut Agama Islam Negeri Curup

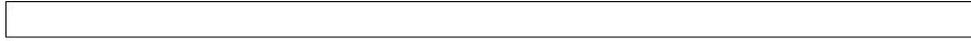
Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Isi					
1	Dirumuskan secara jelas dan operasional sehingga mudah diukur	✓			
2	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran mata kuliah	✓			
3	Kesesuaian indikator dengan keterampilan proses sains	✓			
4	Kesesuaian indikator dengan rubrik penskoran	✓			
Aspek Bahasa					
5	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan	✓			
6	Penggunaan kata/istilah sesuai EYD	✓			
7	Kekomunikatifan rumusan kalimat pertanyaan		✓		

Saran Perbaikan

Semua sudah sesuai, dan sangat layak untuk digunakan



Curup, 26 September 2023
Validator,

Dr. Meri Andaria, M.Pd.

Nama : Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.
 NIP/NIDN : 104.0907.0467/0718108501
 Asal Instansi : Universitas Muhammadiyah Malang

Petunjuk:

1. Tulis identitas Bapak/Ibu ditempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada sebelum menjawab.
3. Berilah tanda *check* (√) pada setiap butir pernyataan, dengan pedoman penskoran sebagai berikut:
 - Skor 4 : Sangat sesuai (SS)
 - Skor 3 : Sesuai (S)
 - Skor 2 : Tidak Sesuai (TS)
 - Skor 1 : Sangat Tidak Sesuai (STS)
4. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan pada lembar saran yang tersedia
5. Terimakasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini.

No	Deskripsi Penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Isi					
1	Dirumuskan secara jelas dan operasional sehingga mudah diukur	√			
2	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran mata kuliah	√			
3	Kesesuaian indikator dengan keterampilan proses sains	√			
4	Kesesuaian indikator dengan rubrik penskoran	√			
Aspek Bahasa					
5	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan	√			
6	Penggunaan kata/istilah sesuai EYD	√			
7	Kekomunikatifan rumusan kalimat pertanyaan	√			

Saran Perbaikan

Semua sudah sesuai, dan sangat layak untuk digunakan



Malang, 20 September 2023

Validator,

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 18. Analisis Data Validasi Ahli untuk Lembar Observasi Aspek Keterampilan Proses Sains

Butir	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V
	I	II	III						
1	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00
2	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00
3	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89
4	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00
5	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00
6	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00
7	3	4	3	2	3	2	7	9	0,78

Butir	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	V	Ket
	I	II	III						
1-7	26	28	27	19	21	20	60	0,95	Tinggi

Lampiran 19. Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aspek Konten dan Konteks

Validitas Instrumen Aspek Konten dan Konteks Materi Amfibi

No	Nama	No Soal								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	U-1	5	15	20	10	15	15	15	15	110
2	U-2	10	20	20	10	15	15	10	10	110
3	U-3	10	20	20	15	20	10	10	10	115
4	U-4	15	15	20	10	15	15	15	15	120
5	U-5	5	10	20	20	15	15	10	15	110
6	U-6	20	15	20	15	20	20	5	15	130
7	U-7	10	20	20	10	15	15	15	5	110
8	U-8	20	15	20	15	20	20	10	15	135
9	U-9	5	20	20	15	15	20	15	10	120
10	U-10	10	5	5	20	15	20	5	10	90
11	U-11	10	10	20	10	15	15	10	5	95
12	U-12	20	15	20	15	20	30	15	10	145
13	U-13	10	20	20	10	15	15	5	10	105
14	U-14	15	20	15	15	15	15	10	15	120
15	U-15	10	15	20	10	20	10	5	15	105
16	U-16	20	15	20	20	20	10	15	10	130
17	U-17	10	20	15	10	15	10	5	5	90
18	U-18	15	15	15	15	15	15	15	10	115
19	U-19	20	20	20	15	20	15	5	15	130

Reliabilitas Instrumen Aspek Konten dan Konteks Materi Amfibi

No	Nama	Soal								Total	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	U-1	5	15	20	10	15	15	15	15	110	12100
2	U-2	10	20	20	10	15	15	10	10	110	12100
3	U-3	10	20	20	15	20	10	10	10	115	13225
4	U-4	15	15	20	10	15	15	15	15	120	14400
5	U-5	5	10	20	20	15	15	10	15	110	12100
6	U-6	20	15	20	15	20	20	5	15	130	16900
7	U-7	10	20	20	10	15	15	15	5	110	12100
8	U-8	20	15	20	15	20	20	10	15	135	18225
9	U-9	5	20	20	15	15	20	15	10	120	14400
10	U-10	10	5	5	20	15	20	5	10	90	8100
11	U-11	10	10	20	10	15	15	10	5	95	9025
12	U-12	20	15	20	15	20	30	15	10	145	21025
13	U-13	10	20	20	10	15	15	5	10	105	11025
14	U-14	15	20	15	15	15	15	10	15	120	14400
15	U-15	10	15	20	10	20	10	5	15	105	11025
16	U-16	20	15	20	20	20	10	15	10	130	16900
17	U-17	10	20	15	10	15	10	5	5	90	8100
18	U-18	15	15	15	15	15	15	15	10	115	13225
19	U-19	20	20	20	15	20	15	5	15	130	16900
20	U-20	20	20	20	10	20	20	5	5	120	14400
21	U-21	15	20	15	15	15	15	15	10	120	14400
22	U-22	20	10	15	20	15	20	15	15	130	16900

Validitas Instrumen Aspek Konten dan Konteks Materi Reptil

No	Nama	Soal								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	U-1	10	20	20	15	15	15	15	15	125
2	U-2	20	15	20	15	20	20	10	10	130
3	U-3	5	20	20	15	15	20	15	10	120
4	U-4	10	5	5	10	15	20	5	5	75
5	U-5	10	10	20	15	15	15	10	10	105
6	U-6	20	15	20	20	20	30	15	10	150
7	U-7	10	20	20	20	15	15	5	15	120
8	U-8	15	20	15	15	15	15	10	15	120
9	U-9	10	15	20	10	20	10	5	10	100
10	U-10	20	15	20	20	20	10	15	5	125
11	U-11	10	20	15	10	15	10	5	10	95
12	U-12	15	15	15	15	15	15	15	15	120
13	U-13	20	15	10	15	15	20	5	5	105
14	U-14	15	20	15	15	15	15	10	10	115
15	U-15	15	20	15	15	20	30	5	15	135
16	U-16	20	15	15	20	15	15	15	10	125
17	U-17	15	15	15	20	15	20	5	10	115
18	U-18	20	20	10	10	10	10	15	5	100
19	U-19	20	20	15	20	10	20	10	10	125
20	U-20	10	20	20	10	15	15	10	10	110
21	U-21	10	20	20	15	20	10	10	10	115

Reliabilitas Instrumen Aspek Konten dan Konteks Materi Reptil

No	Nama	Soal								Total	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	U-1	10	20	20	15	15	15	15	15	125	15625
2	U-2	20	15	20	15	20	20	10	10	130	16900
3	U-3	5	20	20	15	15	20	15	10	120	14400
4	U-4	10	5	5	10	15	20	5	5	75	5625
5	U-5	10	10	20	15	15	15	10	10	105	11025
6	U-6	20	15	20	20	20	30	15	10	150	22500
7	U-7	10	20	20	20	15	15	5	15	120	14400
8	U-8	15	20	15	15	15	15	10	15	120	14400
9	U-9	10	15	20	10	20	10	5	10	100	10000
10	U-10	20	15	20	20	20	10	15	5	125	15625
11	U-11	10	20	15	10	15	10	5	10	95	9025
12	U-12	15	15	15	15	15	15	15	15	120	14400
13	U-13	20	15	10	15	15	20	5	5	105	11025
14	U-14	15	20	15	15	15	15	10	10	115	13225
15	U-15	15	20	15	15	20	30	5	15	135	18225
16	U-16	20	15	15	20	15	15	15	10	125	15625
17	U-17	15	15	15	20	15	20	5	10	115	13225
18	U-18	20	20	10	10	10	10	15	5	100	10000
19	U-19	20	20	15	20	10	20	10	10	125	15625
20	U-20	10	20	20	10	15	15	10	10	110	12100

21	U-21	10	20	20	15	20	10	10	10	115	13225	
22	U-22	15	15	20	10	15	15	15	15	120	14400	
23	U-23	5	10	20	20	15	15	10	15	110	12100	
24	U-24	20	15	20	15	20	20	5	15	130	16900	
25	U-25	10	20	20	10	15	15	15	5	110	12100	
26	U-26	20	15	20	15	20	20	10	15	135	18225	
27	U-27	5	20	20	15	15	20	15	10	120	14400	
28	U-28	10	5	5	20	15	20	5	10	90	8100	
29	U-29	10	10	20	10	15	15	10	5	95	9025	
30	U-30	20	15	20	15	20	30	15	10	145	21025	
31	U-31	10	15	20	20	20	15	10	5	115	13225	
32	U-32	15	15	15	15	15	20	5	15	115	13225	
33	U-33	20	20	15	15	20	20	15	5	130	16900	
34	U-34	15	15	15	15	15	15	10	10	110	12100	
JUMLAH											3955	467925

$\sum X$	475.00	545.00	575.00	515.00	555.00	590.00	350.00	350.00
$\sum X^2$	7475.00	9325.00	10325.00	8225.00	9325.00	11150.00	4150.00	4050.00
σ^2_i	25.42	17.85	18.20	12.86	8.04	27.63	16.58	13.55
$\sum \sigma^2_i$	140.13							
σ^2_t	231.34							
r_{11}	0.47							

Lampiran 20. Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aspek Sikap

Validitas Instrumen Aspek Sikap Materi Amfibi

No	Nama	Butir													Total	Y2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	U-1	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	4	3	35	1225
2	U-2	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	45	2025
3	U-3	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	2	3	31	961
4	U-4	2	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	2	3	39	1521
5	U-5	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	41	1681
6	U-6	2	3	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	41	1681
7	U-7	4	3	2	4	2	3	3	4	1	4	3	3	3	39	1521
8	U-8	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	33	1089
9	U-9	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
10	U-10	3	4	3	3	3	2	1	4	4	4	3	2	3	39	1521
11	U-11	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	46	2116
12	U-12	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	38	1444
13	U-13	2	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	2	3	40	1600
14	U-14	2	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	1	3	33	1089
15	U-15	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	44	1936
16	U-16	4	4	2	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	41	1681
17	U-17	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	34	1156
18	U-18	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	46	2116
19	U-19	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	1	4	3	35	1225
20	U-20	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	4	39	1521

21	U-21	2	4	4	4	3	2	4	2	4	4	2	3	3	41	1681
22	U-22	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	33	1089
23	U-23	4	4	4	4	2	3	2	3	3	2	3	2	3	39	1521
24	U-24	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	34	1156
25	U-25	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
26	U-26	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	34	1156
27	U-27	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	45	2025
28	U-28	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	1	3	3	34	1156
29	U-29	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	1	3	30	900
30	U-30	2	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	4	3	41	1681
31	U-31	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	42	1764
32	U-32	4	2	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	41	1681
33	U-33	4	3	2	4	2	3	3	4	1	4	3	2	3	38	1444
34	U-34	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
35	U-35	4	4	2	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	43	1849
37	U-36	1	4	1	3	2	3	2	3	4	3	2	4	3	35	1225
38	U-37	2	3	3	3	4	3	3	3	1	1	3	3	3	35	1225
rxy		0.43	0.48	0.41	0.59	0.54	0.56	0.38	0.42	0.36	0.44	0.45	0.33	0.41		
thitung		2.85	3.31	2.72	4.36	3.89	4.04	2.47	2.77	2.3	2.96	3.06	2.08	2.69		
ttabel		2.024394164														
Keterangan		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Reliabilitas Instrumen Aspek Sikap Materi Amfibi

No	Nama	Butir													Total	Y2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	U-1	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	4	3	35	1225
2	U-2	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	45	2025
3	U-3	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	2	3	31	961
4	U-4	2	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	2	3	39	1521
5	U-5	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	41	1681
6	U-6	2	3	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	41	1681
7	U-7	4	3	2	4	2	3	3	4	1	4	3	3	3	39	1521
8	U-8	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	33	1089
9	U-9	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
10	U-10	3	4	3	3	3	2	1	4	4	4	3	2	3	39	1521
11	U-11	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	46	2116
12	U-12	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	38	1444
13	U-13	2	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	2	3	40	1600
14	U-14	2	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	1	3	33	1089
15	U-15	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	44	1936
16	U-16	4	4	2	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	41	1681
17	U-17	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	34	1156
18	U-18	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	46	2116
19	U-19	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	1	4	3	35	1225
20	U-20	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	4	39	1521
21	U-21	2	4	4	4	3	2	4	2	4	4	2	3	3	41	1681

22	U-22	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	33	1089
23	U-23	4	4	4	4	2	3	2	3	3	2	3	2	3	39	1521
24	U-24	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	34	1156
25	U-25	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
26	U-26	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	34	1156
27	U-27	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	45	2025
28	U-28	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	1	3	3	34	1156
29	U-29	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	1	3	30	900
30	U-30	2	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	4	3	41	1681
31	U-31	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	42	1764
32	U-32	4	2	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	41	1681
33	U-33	4	3	2	4	2	3	3	4	1	4	3	2	3	38	1444
34	U-34	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
35	U-35	4	4	2	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	43	1849
37	U-36	1	4	1	3	2	3	2	3	4	3	2	4	3	35	1225
38	U-37	2	3	3	3	4	3	3	3	1	1	3	3	3	35	1225
JUMLAH															1421	55225

$\sum X$	92	126	120	127	102	93	98	116	105	116	103	102	121
$\sum X^2$	260	440	410	445	304	243	288	386	325	384	307	304	403
σ^2_i	0.87	0.3	0.58	0.25	0.63	0.26	0.79	0.62	0.75	0.56	0.56	0.63	0.2
$\sum \sigma^2_i$	7.02												
σ^2_t	17.6												
r_{11}	0.65												

Validitas Instrumen Aspek Sikap Materi Reptil

No	Nama	Butir													Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	U-1	1	3	2	3	3	3	4	3	2	4	2	3	3	36
2	U-2	4	3	4	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	41
3	U-3	3	4	4	3	2	4	4	2	3	3	2	3	4	41
4	U-4	2	4	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	41
5	U-5	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	3	3	4	43
6	U-6	2	3	3	3	2	2	1	3	2	3	2	3	2	31
7	U-7	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45
8	U-8	2	3	3	3	2	2	3	3	4	3	1	3	3	35
9	U-9	2	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	46
10	U-10	1	3	3	3	1	3	3	3	4	4	3	4	4	39
11	U-11	2	3	3	3	3	3	4	3	1	3	3	3	3	37
12	U-12	4	4	3	3	3	3	1	3	3	4	3	3	3	40
13	U-13	2	3	3	3	2	2	4	3	2	3	2	3	3	35
14	U-14	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45
15	U-15	2	3	3	3	2	2	4	4	4	3	1	3	3	37
16	U-16	3	4	3	3	3	2	1	4	4	4	3	3	3	40
17	U-17	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	46
18	U-18	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	39
19	U-19	2	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	3	41
20	U-20	2	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	3	3	35
21	U-21	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45

Reliabilitas Instrumen Aspek Sikap Materi Reptil

No	Nama	Butir													Total	Y2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	U-1	1	3	2	3	3	3	4	3	2	4	2	3	3	36	1296
2	U-2	4	3	4	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	41	1681
3	U-3	3	4	4	3	2	4	4	2	3	3	2	3	4	41	1681
4	U-4	2	4	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	41	1681
5	U-5	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	3	3	4	43	1849
6	U-6	2	3	3	3	2	2	1	3	2	3	2	3	2	31	961
7	U-7	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45	2025
8	U-8	2	3	3	3	2	2	3	3	4	3	1	3	3	35	1225
9	U-9	2	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	46	2116
10	U-10	1	3	3	3	1	3	3	3	4	4	3	4	4	39	1521
11	U-11	2	3	3	3	3	3	4	3	1	3	3	3	3	37	1369
12	U-12	4	4	3	3	3	3	1	3	3	4	3	3	3	40	1600
13	U-13	2	3	3	3	2	2	4	3	2	3	2	3	3	35	1225
14	U-14	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45	2025
15	U-15	2	3	3	3	2	2	4	4	4	3	1	3	3	37	1369
16	U-16	3	4	3	3	3	2	1	4	4	4	3	3	3	40	1600
17	U-17	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	46	2116
18	U-18	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	39	1521
19	U-19	2	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	3	41	1681
20	U-20	2	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	3	3	35	1225

21	U-21	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45	2025
22	U-22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	43	1849
23	U-23	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	34	1156
24	U-24	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	2	4	44	1936
25	U-25	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	1	3	3	34	1156
26	U-26	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	4	40	1600
27	U-27	2	4	4	4	3	2	4	2	4	4	2	4	3	42	1764
28	U-28	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	33	1089
29	U-29	4	4	4	4	2	3	2	3	3	2	3	4	3	41	1681
30	U-30	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	34	1156
31	U-31	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	39	1521
32	U-32	2	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	32	1024
33	U-33	2	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	4	3	41	1681
34	U-34	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	42	1764
35	U-35	2	3	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	41	1681
36	U-36	4	3	2	4	2	3	3	4	1	4	3	3	3	39	1521
JUMLAH															1417	56371

$\sum X$	87	124	122	123	96	91	107	115	106	122	93	115	116
$\sum X^2$	239	436	426	429	276	241	357	385	334	428	259	375	382
σ^2_i	0.82	0.25	0.36	0.25	0.57	0.31	1.11	0.5	0.63	0.42	0.54	0.22	0.23
$\sum \sigma^2_i$	6.22												
σ^2_t	16.6												
r_{11}	0.68												

Lampiran 21. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Keterampilan Proses Sains

Validitas Instrumen Keterampilan Proses Sains

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1	U-1	0	3	3	3	0	3	0	3	15
2	U-2	0	3	4	3	0	3	0	2	15
3	U-3	0	3	4	3	0	3	0	2	15
4	U-4	0	3	3	3	0	3	0	3	15
5	U-5	0	4	4	3	0	4	0	4	19
6	U-6	0	3	4	3	0	4	0	4	18
7	U-7	0	3	4	3	0	4	0	4	18
8	U-8	0	3	3	3	0	4	0	3	16
9	U-9	0	3	3	3	0	4	0	3	16
10	U-10	0	4	4	4	0	4	0	4	20
11	U-11	0	3	2	3	0	4	0	2	14
12	U-12	0	3	3	4	0	3	0	3	16
13	U-13	0	3	4	3	0	3	0	3	16
14	U-14	0	3	4	3	0	4	0	3	17
15	U-15	0	3	4	3	0	4	0	3	17
16	U-16	0	4	4	4	0	4	0	4	20
17	U-17	0	4	4	4	0	4	0	3	19
18	U-18	0	3	4	3	0	3	0	4	17
19	U-19	0	3	4	3	0	4	0	2	16
20	U-20	0	3	4	3	0	4	0	2	16
21	U-21	0	4	4	4	0	4	0	4	20

22	U-22	0	4	4	4	0	4	0	3	19
23	U-23	0	3	4	3	0	3	0	3	16
24	U-24	0	3	4	3	0	4	0	3	17
25	U-25	0	3	4	3	0	3	0	4	17
26	U-26	0	3	4	3	0	4	0	3	17
27	U-27	0	3	4	3	0	4	0	3	17
28	U-28	0	4	4	4	0	4	0	4	20
29	U-29	0	4	4	4	0	4	0	4	20
30	U-30	0	3	4	3	0	3	0	3	16
31	U-31	0	3	4	3	0	4	0	3	17
32	U-32	0	3	4	3	0	4	0	3	17
	rx _y	#DIV/0!	0.85358	0.53076	0.72554	#DIV/0!	0.52829	#DIV/0!	0.75895	
	thitung	#DIV/0!	8.97424	3.43011	5.77461	#DIV/0!	3.40791	#DIV/0!	6.384	
	ttabel	2.04								
	Keterangan	#DIV/0!	Valid	Valid	Valid	#DIV/0!	Valid	#DIV/0!	Valid	

Reliabilitas Instrumen Keterampilan Proses Sains

No	Nama	2	3	4	6	8	Total	Y2
1	U-1	3	3	3	3	3	15	225
2	U-2	3	4	3	3	2	15	225
3	U-3	3	4	3	3	2	15	225
4	U-4	3	3	3	3	3	15	225
5	U-5	4	4	3	4	4	19	361
6	U-6	3	4	3	4	4	18	324
7	U-7	3	4	3	4	4	18	324
8	U-8	3	3	3	4	3	16	256
9	U-9	3	3	3	4	3	16	256
10	U-10	4	4	4	4	4	20	400
11	U-11	3	2	3	4	2	14	196
12	U-12	3	3	4	3	3	16	256
13	U-13	3	4	3	3	3	16	256
14	U-14	3	4	3	4	3	17	289
15	U-15	3	4	3	4	3	17	289
16	U-16	4	4	4	4	4	20	400
17	U-17	4	4	4	4	3	19	361
18	U-18	3	4	3	3	4	17	289
19	U-19	3	4	3	4	2	16	256
20	U-20	3	4	3	4	2	16	256
21	U-21	4	4	4	4	4	20	400
22	U-22	4	4	4	4	3	19	361
23	U-23	3	4	3	3	3	16	256
24	U-24	3	4	3	4	3	17	289
25	U-25	3	4	3	3	4	17	289
26	U-26	3	4	3	4	3	17	289
27	U-27	3	4	3	4	3	17	289
28	U-28	4	4	4	4	4	20	400
29	U-29	4	4	4	4	4	20	400
30	U-30	3	4	3	3	3	16	256
31	U-31	3	4	3	4	3	17	289
32	U-32	3	4	3	4	3	17	289
	Jumlah						548	9476

$\sum X$	104	121	104	118	101
$\sum X^2$	344	465	344	442	333
σ_i^2	0.19355	0.24093	0.19355	0.22177	0.45867

$\sum \sigma_i^2$	1.30847
σ_t^2	2.85938
r_{11}	0.58759

Lampiran 22. Data Pretest Literasi Sains Kelas Kontrol

No	Subjek	Aspek Konten	Aspek Konteks	Aspek Sikap	Aspek KPS
1	S-1	36,54	41,67	67,31	75,00
2	S-2	32,69	41,67	75,96	75,00
3	S-3	34,62	50,00	78,85	65,00
4	S-4	40,38	50,00	70,19	65,00
5	S-5	30,77	41,67	80,77	75,00
6	S-6	32,69	41,67	72,12	67,50
7	S-7	28,85	50,00	75,00	65,00
8	S-8	30,77	41,67	75,96	65,00
9	S-9	32,69	41,67	64,42	67,50
10	S-10	32,69	41,67	77,88	60,00
11	S-11	30,77	41,67	73,08	65,00
12	S-12	23,08	41,67	76,92	75,00
13	S-13	34,62	41,67	75,96	65,00
14	S-14	34,62	33,33	76,92	65,00
15	S-15	30,77	41,67	78,85	67,50
16	S-16	26,92	50,00	81,73	60,00
17	S-17	38,46	50,00	61,54	62,50
18	S-18	32,69	41,67	68,27	62,50
19	S-19	36,54	50,00	67,31	67,50
20	S-20	28,85	41,67	73,08	65,00
Rata-rata		32,50	43,75	73,61	66,75

Lampiran 23. Data Pretest Literasi Sains Kelas Eksperimen

No	Subjek	Aspek Konten	Aspek Konteks	Aspek Sikap	Aspek KPS
1	S-1	30,77	41,67	70,19	60,00
2	S-2	13,46	41,67	74,04	57,50
3	S-3	28,85	33,33	83,65	60,00
4	S-4	17,31	41,67	75,00	60,00
5	S-5	25,00	41,67	73,08	65,00
6	S-6	28,85	50,00	78,85	60,00
7	S-7	21,15	41,67	87,50	67,50
8	S-8	21,15	33,33	79,81	75,00
9	S-9	25,00	58,33	72,12	75,00
10	S-10	19,23	33,33	73,08	65,00
11	S-11	19,23	33,33	80,77	65,00
12	S-12	26,92	41,67	62,50	75,00
13	S-13	21,15	41,67	82,69	67,50
14	S-14	21,15	41,67	67,31	65,00
15	S-15	25,00	41,67	73,08	65,00
16	S-16	23,08	33,33	73,08	67,50
17	S-17	23,08	33,33	78,85	60,00
18	S-18	25,00	33,33	77,88	70,00
19	S-19	23,08	41,67	73,08	67,50
20	S-20	23,08	33,33	70,19	70,00
Rata-rata		23,08	39,58	75,34	65,88

Lampiran 24. Data Posttest Literasi Sains Kelas Kontrol

No	Subjek	Aspek Konten	Aspek Konteks	Aspek Sikap	Aspek KPS
1	S-1	61,54	58,33	69,23	80,00
2	S-2	51,92	50,00	78,85	77,50
3	S-3	73,08	41,67	85,58	72,50
4	S-4	59,62	58,33	72,12	67,50
5	S-5	50,00	41,67	86,54	75,00
6	S-6	73,08	50,00	72,12	72,50
7	S-7	59,62	50,00	75,00	65,00
8	S-8	53,85	41,67	81,73	65,00
9	S-9	59,62	41,67	64,42	75,00
10	S-10	57,69	41,67	79,81	65,00
11	S-11	59,62	41,67	73,08	72,50
12	S-12	44,23	50,00	76,92	80,00
13	S-13	46,15	41,67	75,96	67,50
14	S-14	69,23	50,00	76,92	72,50
15	S-15	59,62	41,67	78,85	72,50
16	S-16	63,46	58,33	89,42	62,50
17	S-17	57,69	41,67	61,54	72,50
18	S-18	57,69	50,00	68,27	70,00
19	S-19	71,15	50,00	67,31	70,00
20	S-20	48,08	50,00	75,00	72,50
Rata-rata		58,85	47,50	75,43	71,38

Lampiran 25. Data Posttest Literasi Sains Kelas Eksperimen

No	Subjek	Aspek Konten	Aspek Konteks	Aspek Sikap	Aspek KPS
1	S-1	86,54	83,33	82,69	85,00
2	S-2	86,54	83,33	85,58	86,25
3	S-3	86,54	83,33	96,15	87,50
4	S-4	88,46	91,67	81,73	87,50
5	S-5	90,38	75,00	83,65	88,75
6	S-6	90,38	83,33	96,15	92,50
7	S-7	88,46	83,33	92,31	87,50
8	S-8	90,38	91,67	92,31	95,00
9	S-9	88,46	83,33	86,54	77,50
10	S-10	86,54	91,67	83,65	93,75
11	S-11	88,46	91,67	84,62	97,50
12	S-12	84,62	91,67	68,27	72,50
13	S-13	78,85	75,00	92,31	88,75
14	S-14	84,62	75,00	84,62	85,00
15	S-15	86,54	75,00	82,69	90,00
16	S-16	88,46	75,00	89,42	92,50
17	S-17	92,31	75,00	86,54	100,00
18	S-18	90,38	83,33	85,58	100,00
19	S-19	96,15	91,67	78,85	86,25
20	S-20	78,85	83,33	78,85	80,00
Rata-rata		87,60	83,33	85,63	88,69

Lampiran 26. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konten Kelas Kontrol

Subjek	Skor <i>Posttest</i>	Skor <i>Pretest</i>	Post- Pre	Maks-Pretest	N- Gain
1	61,54	36,54	25,00	63,46	0,39
2	51,92	32,69	19,23	67,31	0,29
3	73,08	34,62	38,46	65,38	0,59
4	59,62	40,38	19,23	59,62	0,32
5	50,00	30,77	19,23	69,23	0,28
6	73,08	32,69	40,38	67,31	0,60
7	59,62	28,85	30,77	71,15	0,43
8	53,85	30,77	23,08	69,23	0,33
9	59,62	32,69	26,92	67,31	0,40
10	57,69	32,69	25,00	67,31	0,37
11	59,62	30,77	28,85	69,23	0,42
12	44,23	23,08	21,15	76,92	0,28
13	46,15	34,62	11,54	65,38	0,18
14	69,23	34,62	34,62	65,38	0,53
15	59,62	30,77	28,85	69,23	0,42
16	63,46	26,92	36,54	73,08	0,50
17	57,69	38,46	19,23	61,54	0,31
18	57,69	32,69	25,00	67,31	0,37
19	71,15	36,54	34,62	63,46	0,55
20	48,08	28,85	19,23	71,15	0,27
Mean					0,39

Lampiran 27. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konten Kelas Eksperimen

Subjek	Skor <i>Posttest</i>	Skor <i>Pretest</i>	Post- Pre	Maks- Pretest	N- Gain
1	86,54	30,77	55,77	69,23	0,81
2	86,54	13,46	73,08	86,54	0,84
3	86,54	28,85	57,69	71,15	0,81
4	88,46	17,31	71,15	82,69	0,86
5	90,38	25,00	65,38	75,00	0,87
6	90,38	28,85	61,54	71,15	0,86
7	88,46	21,15	67,31	78,85	0,85
8	90,38	21,15	69,23	78,85	0,88
9	88,46	25,00	63,46	75,00	0,85
10	86,54	19,23	67,31	80,77	0,83
11	88,46	19,23	69,23	80,77	0,86
12	84,62	26,92	57,69	73,08	0,79
13	78,85	21,15	57,69	78,85	0,73
14	84,62	21,15	63,46	78,85	0,80
15	86,54	25,00	61,54	75,00	0,82
16	88,46	23,08	65,38	76,92	0,85
17	92,31	23,08	69,23	76,92	0,90
18	90,38	25,00	65,38	75,00	0,87
19	96,15	23,08	73,08	76,92	0,95
20	78,85	23,08	55,77	76,92	0,73
Mean					0,84

Lampiran 28. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konteks Kelas Kontrol

Subjek	Skor <i>Posttest</i>	Skor <i>Pretest</i>	Post-Pre	Maks-Pretest	N- Gain
1	58,33	41,67	16,67	58,33	0,29
2	50,00	41,67	8,33	58,33	0,14
3	41,67	50,00	-8,33	50,00	-0,17
4	58,33	50,00	8,33	50,00	0,17
5	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
6	50,00	41,67	8,33	58,33	0,14
7	50,00	50,00	0,00	50,00	0,00
8	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
9	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
10	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
11	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
12	50,00	41,67	8,33	58,33	0,14
13	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
14	50,00	33,33	16,67	66,67	0,25
15	41,67	41,67	0,00	58,33	0,00
16	58,33	50,00	8,33	50,00	0,17
17	41,67	50,00	-8,33	50,00	-0,17
18	50,00	41,67	8,33	58,33	0,14
19	50,00	50,00	0,00	50,00	0,00
20	50,00	41,67	8,33	58,33	0,14
Mean					0,06

Lampiran 29. Hasil Analisis N-Gain Aspek Konteks Kelas Eksperimen

Subjek	Skor <i>Posttest</i>	Skor <i>Pretest</i>	Post-Pre	Maks- <i>Pretest</i>	N- Gain
1	83,33	41,67	41,67	58,33	0,71
2	83,33	41,67	41,67	58,33	0,71
3	83,33	33,33	50,00	66,67	0,75
4	91,67	41,67	50,00	58,33	0,86
5	75,00	41,67	33,33	58,33	0,57
6	83,33	50,00	33,33	50,00	0,67
7	83,33	41,67	41,67	58,33	0,71
8	91,67	33,33	58,33	66,67	0,88
9	83,33	58,33	25,00	41,67	0,60
10	91,67	33,33	58,33	66,67	0,88
11	91,67	33,33	58,33	66,67	0,88
12	91,67	41,67	50,00	58,33	0,86
13	75,00	41,67	33,33	58,33	0,57
14	75,00	41,67	33,33	58,33	0,57
15	75,00	41,67	33,33	58,33	0,57
16	75,00	33,33	41,67	66,67	0,63
17	75,00	33,33	41,67	66,67	0,63
18	83,33	33,33	50,00	66,67	0,75
19	91,67	41,67	50,00	58,33	0,86
20	83,33	33,33	50,00	66,67	0,75
Mean					0,72

Lampiran 30. Hasil Analisis N-Gain Aspek Sikap Kelas Kontrol

Subjek	Skor <i>Posttest</i>	Skor <i>Pretest</i>	Post-Pre	Maks- Pretest	N-Gain
1	69,23	67,31	1,92	32,69	0,06
2	78,85	75,96	2,88	24,04	0,12
3	85,58	78,85	6,73	21,15	0,32
4	72,12	70,19	1,92	29,81	0,06
5	86,54	80,77	5,77	19,23	0,30
6	72,12	72,12	0,00	27,88	0,00
7	75,00	75,00	0,00	25,00	0,00
8	81,73	75,96	5,77	24,04	0,24
9	64,42	64,42	0,00	35,58	0,00
10	79,81	77,88	1,92	22,12	0,09
11	73,08	73,08	0,00	26,92	0,00
12	76,92	76,92	0,00	23,08	0,00
13	75,96	75,96	0,00	24,04	0,00
14	76,92	76,92	0,00	23,08	0,00
15	78,85	78,85	0,00	21,15	0,00
16	89,42	81,73	7,69	18,27	0,42
17	61,54	61,54	0,00	38,46	0,00
18	68,27	68,27	0,00	31,73	0,00
19	67,31	67,31	0,00	32,69	0,00
20	75,00	73,08	1,92	26,92	0,07
	Mean				0,08

Lampiran 31. Hasil Analisis N-Gain Aspek Sikap Kelas Eksperimen

Subjek	Skor <i>Posttest</i>	Skor <i>Pretest</i>	Post-Pre	Maks-Pretest	N- Gain
1	82,69	70,19	12,50	29,81	0,42
2	85,58	74,04	11,54	25,96	0,44
3	96,15	83,65	12,50	16,35	0,76
4	81,73	75,00	6,73	25,00	0,27
5	83,65	73,08	10,58	26,92	0,39
6	96,15	78,85	17,31	21,15	0,82
7	92,31	87,50	4,81	12,50	0,38
8	92,31	79,81	12,50	20,19	0,62
9	86,54	72,12	14,42	27,88	0,52
10	83,65	73,08	10,58	26,92	0,39
11	84,62	80,77	3,85	19,23	0,20
12	68,27	62,50	5,77	37,50	0,15
13	92,31	82,69	9,62	17,31	0,56
14	84,62	67,31	17,31	32,69	0,53
15	82,69	73,08	9,62	26,92	0,36
16	89,42	73,08	16,35	26,92	0,61
17	86,54	78,85	7,69	21,15	0,36
18	85,58	77,88	7,69	22,12	0,35
19	78,85	73,08	5,77	26,92	0,21
20	78,85	70,19	8,65	29,81	0,29
	Mean				0,43

Lampiran 32. Hasil Analisis N-Gain Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol

Subjek	Skor Posttest	Skor Pretest	Post-Pre	Maks-Pretest	N-Gain
1	80,00	75,00	5,00	25,00	0,20
2	77,50	75,00	2,50	25,00	0,10
3	72,50	65,00	7,50	35,00	0,21
4	67,50	65,00	2,50	35,00	0,07
5	75,00	75,00	0,00	25,00	0,00
6	72,50	67,50	5,00	32,50	0,15
7	65,00	65,00	0,00	35,00	0,00
8	65,00	65,00	0,00	35,00	0,00
9	75,00	67,50	7,50	32,50	0,23
10	65,00	60,00	5,00	40,00	0,13
11	72,50	65,00	7,50	35,00	0,21
12	80,00	75,00	5,00	25,00	0,20
13	67,50	65,00	2,50	35,00	0,07
14	72,50	65,00	7,50	35,00	0,21
15	72,50	67,50	5,00	32,50	0,15
16	62,50	60,00	2,50	40,00	0,06
17	72,50	62,50	10,00	37,50	0,27
18	70,00	62,50	7,50	37,50	0,20
19	70,00	67,50	2,50	32,50	0,08
20	72,50	65,00	7,50	35,00	0,21
	Mean				0,14

Lampiran 33. Hasil Analisis N-Gain Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen

Subjek	Skor Posttest	Skor Pretest	Post-Pre	Maks-Pretest	N-Gain
1	85,00	60,00	25,00	40,00	0,63
2	86,25	57,50	28,75	42,50	0,68
3	87,50	60,00	27,50	40,00	0,69
4	87,50	60,00	27,50	40,00	0,69
5	88,75	65,00	23,75	35,00	0,68
6	92,50	60,00	32,50	40,00	0,81
7	87,50	67,50	20,00	32,50	0,62
8	95,00	75,00	20,00	25,00	0,80
9	77,50	75,00	2,50	25,00	0,10
10	93,75	65,00	28,75	35,00	0,82
11	97,50	65,00	32,50	35,00	0,93
12	72,50	75,00	-2,50	25,00	-0,10
13	88,75	67,50	21,25	32,50	0,65
14	85,00	65,00	20,00	35,00	0,57
15	90,00	65,00	25,00	35,00	0,71
16	92,50	67,50	25,00	32,50	0,77
17	100,00	60,00	40,00	40,00	1,00
18	100,00	70,00	30,00	30,00	1,00
19	86,25	67,50	18,75	32,50	0,58
20	80,00	70,00	10,00	30,00	0,33
	Mean				0,65

Lampiran 34. Hasil Obervasi Keterlaksanaan Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN E-MODUL DENGAN PENDEKATAN JAS

A. Petunjuk Pengisian

Berikut ini daftar kegiatan pembelajaran dengan menggunakan E-modul dengan pendekatan JAS. Berikan penilaian dengan memberi tanda Checklist (✓) pada kolom keterlaksanaan dan deskripsi berdasarkan pengamatan yang dilakukan.

B. Isian

Tahapan	Aspek Kegiatan Mahasiswa	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Iya	Tidak	
Relating	1. Mahasiswa menghubungkan kondisi sehari-hari dengan konsep herpetofauna 2. Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan tentang keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar	✓		Pada tahap ini masih ada beberapa mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam membuat hipotesis Mahasiswa melakukan identifikasi masalah keanekaragaman yang selanjutnya di jelaskan tempat untuk melakukan jelajah.
Experiencing	Mahasiswa mengeksplorasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna	✓		Mahasiswa melakukan eksplorasi, tetapi dalam pelaksanaan eksplorasi: BPHH mahasiswa masih di bantu oleh ahli untuk memahami reptil
Applying	Mahasiswa menerapkan konsep dan informasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar	✓		Pada tahap ini mahasiswa menerapkan konsep ketika mereka melakukan aktivitas penyelesaian masalah tentang keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar.
Cooperating	Mahasiswa melaksanakan diskusi bersama	✓		Mahasiswa melakukan diskusi dalam kelompok dari ahli mereka paparan hasil jelajahan.
Transferring	1. mahasiswa mengkomunikasikan hasil Jelajah Alam Sekitar di kelas	✓		Mahasiswa telah mengkomunikasikan hasil jelajahan dalam bentuk laporan kemudian di sampaikan dlm bentuk Power point. Mahasiswa telah membuat media untuk menyampaikan informasi terkait herpetofauna dan hasil kunjungan jelajahan.

	2. mahasiswa menggunakan pengetahuan dalam konteks baru atau situasi baru			
--	---	--	--	--

Lubuklinggau,

Observer,


(..Suci Satrio.....)

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN E-MODUL
DENGAN PENDEKATAN JAS**

A. Petunjuk Pengisian

Berikut ini daftar kegiatan pembelajaran dengan menggunakan E-modul dengan pendekatan JAS. Berikan penilaian dengan memberi tanda Checklist (✓) pada kolom keterlaksanaan dan deskripsi berdasarkan pengamatan yang dilakukan.

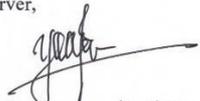
B. Isian

Tahapan	Aspek Kegiatan Mahasiswa	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Iya	Tidak	
Relating	1. Mahasiswa menghubungkan kondisi sehari-hari dengan konsep herpetofauna	✓		Mahasiswa menghubungkan konsep herpetofauna dalam kehidupan sehari-hari
	2. Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan tentang keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar	✓		Mahasiswa sudah mampu mengidentifikasi keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar
Experiencing	Mahasiswa mengeksplorasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna	✓		Mahasiswa mengeksplorasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna
Applying	Mahasiswa menerapkan konsep dan informasi untuk memecahkan masalah keanekaragaman herpetofauna di lingkungan sekitar	✓		Mahasiswa menerapkan konsep dalam pemecahan masalah keanekaragaman herpetofauna di lingkungan
Cooperating	Mahasiswa melaksanakan diskusi bersama	✓		Mahasiswa melakukan diskusi bersama.
Transferring	1. mahasiswa mengkomunikasikan hasil Jelajah Alam Sekitar di kelas	✓		Mahasiswa menyampaikan hasil Jelajah Alam Sekitar di depan kelas.

	2. mahasiswa menggunakan pengetahuan dalam konteks baru atau situasi baru	✓	Mahasiswa memanfaatkan pengetahuan dalam situasi baru
--	---	---	---

Lubuklinggau, ...Desember.. 2023 .

Observer,


(Nurta...Wardana...M.Pd)

Lampiran 35. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Konten

Normalitas

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Data	Kontrol	.132	20	.200*	.974	20	.833
	Eksperimen	.121	20	.200*	.973	20	.812
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Hasil normalitas Kolmogorov
 Kelas A $0,200 > 0,05$ (normal)
 Kelas B $0,200 > 0,05$ (normal)

Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Data	Based on Mean	.035	1	38	.853
	Based on Median	.052	1	38	.821
	Based on Median and with adjusted df	.052	1	38.000	.821
	Based on trimmed mean	.053	1	38	.819

Hasil Homogenitas Signifikansi Based on Mean $0,853 > 0,05$ homogen

T-Test

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data_Konten	Kontrol	20	32.5005	3.98954	.89209
	Eksperimen	20	23.0770	4.13963	.92565

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Data_Konten	Equal variances assumed	.035	.853	7.330	38	.000	9.42350	1.28555	6.82103	12.02597
	Equal variances not assumed			7.330	37.948	.000	9.42350	1.28555	6.82091	12.02609

Sig 2 tailed 0,00 < 0.05, sehingga ada perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

Lampiran 36. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Konteks

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Data	Kontrol	.375	20	.000	.720	20	.000
	Eksperimen	.275	20	.000	.767	20	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil normalitas Kolmogorov

Kelas A $0,000 < 0,05$ (tidak normal)

Kelas B $0,000 < 0,05$ (tidak normal)

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Data	Based on Mean	3.610	1	38	.065
	Based on Median	2.099	1	38	.156
	Based on Median and with adjusted df	2.099	1	35.505	.156
	Based on trimmed mean	3.934	1	38	.055

Hasil Homogenitas Signifikansi Based on Mean $0,065 > 0,05$ homogen

T-Test

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data	Kontrol	20	43.7520	4.58369	1.02494
	Eksperimen	20	39.5835	6.55471	1.46568

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Data	Equal variances assumed	1.377	.248	2.331	38	.025	4.16850	1.78850	.54788	7.78912
	Equal variances not assumed			2.331	33.996	.026	4.16850	1.78850	.53382	7.80318

Sig 2 tailed $0,025 < 0,05$, sehingga ada perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

Lampiran 37. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Sikap

Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	KELAS	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DATA_SIK	Kontrol	.165	20	.160	.948	20	.343
AP	Eksperimen	.148	20	.200*	.974	20	.843

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Hasil normalitas Kolmogorov

Kelas A $0,160 > 0,05$ (normal)

Kelas B $0,200 > 0,05$ (normal)

Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DATA_SIK	Based on Mean	.045	1	38	.834
AP	Based on Median	.024	1	38	.878
	Based on Median and with adjusted df	.024	1	37.761	.878
	Based on trimmed mean	.057	1	38	.813

Hasil Homogenitas Signifikansi Based on Mean $0,834 > 0,05$ homogen

T-Test

Group Statistics					
	KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DATA_SIKA	Kontrol	20	73.6060	5.54064	1.23892
P	Eksperimen	20	75.3375	5.94539	1.32943

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
DATA_SIKAP	Equal variances assumed	.045	.834	-.953	38	.347	-1.73150	1.81723	-5.41028	1.94728
	Equal variances not assumed			-.953	37.813	.347	-1.73150	1.81723	-5.41088	1.94788

Sig 2 tailed 0,347 > 0.05, sehingga tidak ada perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

Lampiran 38. Hasil Analisis Data Pretest Literasi Sains Aspek Keterampilan Proses Sains

Normalitas

Tests of Normality							
	KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DATA_KPS	Kontrol	.244	20	.003	.839	20	.004
	Eksperimen	.165	20	.160	.916	20	.081

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil normalitas Kolmogorov

Kelas A $0,003 < 0,05$ (tidak normal)

Kelas B $0,160 < 0,05$ (normal)

Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DATA_KP S	Based on Mean	.404	1	38	.529
	Based on Median	.591	1	38	.447
	Based on Median and with adjusted df	.591	1	37.438	.447
	Based on trimmed mean	.417	1	38	.523

Hasil Homogenitas Signifikansi Based on Mean $0,529 > 0,05$ homogen

T-Test

Group Statistics					
	KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DATA_KPS	Kontrol	20	66.7500	4.73648	1.05911
	Eksperimen	20	65.8750	5.33577	1.19311

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
DATA_KPS	Equal variances assumed	.404	.529	.548	38	.587	.87500	1.59538	-2.35467	4.10467
	Equal variances not assumed			.548	37.473	.587	.87500	1.59538	-2.35617	4.10617

Sig 2 tailed $0,548 > 0,05$, sehingga tidak ada perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

Lampiran 39. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BENGKULU

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A

Telepon (0736) 21170, Psw.203-232, 21186 Faksimile: (0736) 21186

Laman: www.fkip.unib.ac.id e-mail: fkip@unib.ac.id

Nomor : ~~10764~~/UN30.7/PL/2023
Lamp : 1 (satu) berkas Proposal
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

15 Agustus 2023

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas PGRI Silampari
di
Lubuklinggau

Sehubungan dengan kegiatan penelitian dan penulisan Disertasi mahasiswa berikut, Kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin melakukan penelitian/pengambilan data kepada:

Nama : Dian Samitra
NPM : A3K021007
Prodi : S3 Pendidikan
Judul Disertasi : E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa.
Tempat Penelitian : Universitas PGRI Silampari
Waktu Penelitian : Agustus- Desember 2023

Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasama Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Abdul Rahman, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19810820 200604 1 006



PERKUMPULAN PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS PGRI SILAMPARI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Mayor Toha, Kelurahan Air Kuti, Kecamatan Lubuklinggau Timur I, Kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan
Kode Pos : 31628, Telp : (0733) 451432, website : www.fst.unpari.ac.id Email : info@fst.unpari.ac.id

Nomor : 02/E.10/III.1/2024
Lamp : -
Hal : Izin Penelitian

8 Januari 2024

Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Bengkulu

Memperhatikan surat Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan nomor: 10767/UN30.7.PL/2023 tanggal 15 Agustus 2023 perihal izin penelitian, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Dian Samitra
NIM : A3K021007
Program Studi : S3 Pendidikan
Program : Doktor

Benar-benar telah melakukan penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari dengan judul “E-Modul Keanekaragaman Herpetofauna dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa” pada bulan Agustus – Desember 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


Draja Priansah, S.Si., M.Pd.

Tembusan:

1. Rektor (Sebagai Laporan)
2. Ketua Program Studi

RIWAYAT HIDUP



Dian Samitra, lahir di Curup, Provinsi Bengkulu pada tanggal 13 Agustus 1988. Status telah berkeluarga Istri (Yayuk Oktaviani, S.E) dan memiliki 2 orang anak (Kinan Dhiya Samitra dan Kalief Dzaki Shafeeq). Saat ini berdomisili di Kota Lubuklinggau, Provinsi Sumatera Selatan. Lulus S1 di Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Bengkulu tahun 2010. Lulus S2 di Program Studi Pendidikan IPA Universitas Bengkulu pada tahun 2012. Saat ini adalah dosen tetap di Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas PGRI Silampari. Mengampu mata kuliah Zoologi Vertebrata dan Zoologi Invertebrata. Aktif melakukan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Menjadi nara sumber di beberapa kegiatan ilmiah dan aktif mengikuti kegiatan seminar nasional maupun internasional. Saat ini aktif dalam organisasi PGRI dan Anggota Forum Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi.

Contact Person

Email: dsamitra@unpari.ac.id atau dian.samitra@gmail.com