

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* GAMIFIKASI
BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATERI
EKOSISTEM SEBAGAI BAHAN AJAR PESERTA
DIDIK KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

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



Disusun oleh :

Ahsanun Nahdia Al Hakim

22104070061

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1661/Un.02/DT/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL GAMIFIKASI BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATERI EKOSISTEM SEBAGAI BAHAN AJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHSANUN NAHDIA AL HAKIM
Nomor Induk Mahasiswa : 22104070061
Telah diujikan pada : Rabu, 03 Juni 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si
SIGNED

Valid ID: 6a222e96cddf



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

Valid ID: 6a210b27c7b02



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

Valid ID: 6a1fb1293ac3d



Yogyakarta, 03 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a2240a2a125

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-02/RO

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

DI Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahsanun Nahdia Al Hakim

NIM : 22104070050

Judul Skripsi : Pengembangan *E-modul* Gamifikasi Berbasis Multimedia pada Materi Ekosistem Sebagai Bahan Ajar Peserta Didik Kelas X SMA/MA


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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 21 Mei 2026

Pembimbing


Dr. Sulistiyawati, S.Pd, M.Si.
NIP.198303082009012014

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahsanun Nahdia Al Hakim

NIM : 22104070061

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**PENGEMBANGAN *E-MODUL* GAMIFIKASI BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATERI EKOSISTEM SEBAGAI BAHAN AJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA**” adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 21 Mei 2026

Penyusun,



Ahsanun Nahdia Al Hakim

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* GAMIFIKASI BERBASIS MULTIMEDIA
PADA MATERI EKOSISTEM SEBAGAI BAHAN AJAR PESERTA DIDIK
KELAS X SMA/MA**

Ahsanun Nahdia Al Hakim

2210104070061

ABSTRAK

Pembelajaran biologi sering menjadi tantangan bagi peserta didik, khususnya pada materi ekosistem, penyajian materi yang kurang interaktif serta kurangnya visualisasi pada materi ekosistem yang mengakibatkan peserta didik pasif, cenderung cepat bosan, dan jenuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar *E-modul* Gamifikasi Berbasis Multimedia serta menguji kelayakan dan kepraktisannya dalam pembelajaran pada materi ekosistem pada peserta didik kelas X SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R & D) dengan model pengembangan ADDIE yang difokuskan hingga tahap *development*. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan angket dengan skala *likert* 1-5. Uji kelayakan dilakukan oleh dua dosen ahli materi dan dua dosen ahli media, sedangkan uji kepraktisan melibatkan dua guru biologi serta 15 peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari, Purbalingga. Analisis data menggunakan rumus *Aiken's V* untuk validasi ahli materi, media, dan guru biologi, *Pearson Product moment* untuk validasi peserta didik, serta rumus *Alpha cronbach* untuk uji reliabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia tergolong sangat layak, dengan nilai validitas ahli materi 0,963 dan reliabilitas 0,92, serta nilai validitas ahli media 0,958 dan reliabilitas 0,921. Uji kepraktisan juga menunjukkan hasil sangat praktis, dengan nilai validitas guru 0,866 dan reliabilitas 0,964, serta validitas peserta didik 0,693 dan reliabilitas 0,917. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran biologi.

Kata Kunci : Pengembangan *e-modul*, Gamifikasi, Multimedia, Ekosistem

THE DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA-BASED GAMIFICATION E-MODULE ON ECOSYSTEM MATERIAL AS A TEACHING MATERIAL FOR GRADE X OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Ahsanun Nahdia Al Hakim

2210104070061

ABSTRACT

Biology learning is often a challenge for students, especially in ecosystem material, the presentation of material is less interactive and the lack of visualization in ecosystem material results in students being passive, tending to get bored quickly, and bored. This study aims to develop Multimedia-Based Gamification E-module teaching materials and test its feasibility and practicality in learning ecosystem material for grade X SMA/MA students. This study uses the Research and Development (R & D) method with the ADDIE development model focused on the development stage. Data were obtained through observation, interviews, and questionnaires with a Likert scale of 1-5. The feasibility test was conducted by two lecturers as material experts and two lecturers as media experts, while the practicality test involved two biology teachers and 15 grade X SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari, Purbalingga. Data analysis used the Aiken's V formula for validation of material experts, media, and biology teachers, Pearson Product moment for validation of students, and the Cronbach Alpha formula for reliability testing. The results of the study showed that the multimedia-based gamification e-module was classified as very feasible, with a material expert validity value of 0,963 and a reliability of 0,92, and a media expert validity value of 0,958 and a reliability of 0.921. The practicality test also showed very practical results, with a teacher validity value of 0,866 and a reliability of 0,964, and a student validity of 0,693 and a reliability of 0,917. Based on these results, it can be concluded that the multimedia-based gamification e-module is feasible and practical to use in biology learning.

Keywords: *E-module Development, Gamification, Multimedia, Ecosystem*

MOTTO

"It will pass"

"Semua hal bisa dipelajari"

"Anyone can be anything"

"Hidup yang tidak dipertaruhkan,
tidak akan pernah dimenangkan"

"Apapun yang kita alami pasti ada alasan baik di dalamnya"

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Keluarga tercinta.

Diriku yang telah berjuang hingga saat ini,

Teman- teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2022,

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-modul* Gamifikasi Berbasis Multimedia Pada Materi Sebagai Bahan Ajar Peserta Didik Kelas X SMA/MA” sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pada program studi Pendidikan Biologi.

Menyadari secara sepenuhnya bahwa penulis tidak dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
4. Ibu Dr. Sulistiyawati, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan Dosen Pembimbing Skripsi (DPS).
5. Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. selaku ahli materi dan media.

6. Ibu Umi Faizatun, S.Pd selaku guru mata pelajaran biologi SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari dan Ibu Nurul Khasanah, S.Pd selaku guru biologi SMA Muhammadiyah 1 Purbalingga.
7. Bapak Hakim, Almh. Ibu Saroh, dan Ibu Umi selaku orang tua penulis, serta kakak tercinta Mbak Nisa dan Mbak Rosyada, juga adik tersayang Rina. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang senantiasa diberikan kepada penulis.
8. Teman-teman tersayang Kiya, Giska, Tyara, Aizy, Annida, Eza, Nadiya, dan mba Zizah yang senantiasa memberikan semangat, dan memberikan bantuan kepada penulis agar bisa menyelesaikan skripsi ini.
9. Penulis sendiri, yang selalu berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai dan tetap bertahan karena *it will pass*, itu pasti akan berlalu. Apa yang kita takutkan pasti akan berlalu, hadapi semuanya dan lupakan sesuatu yang menyakitkan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 22 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan.....	10
G. Manfaat Penelitian.....	10
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori	13
1. Hakikat Pendidikan	13
2. Hakikat Pembelajaran Biologi	17
3. Pengertian Modul	20
4. Bahan Ajar.....	31
5. Gamifikasi	32
6. Multimedia	33
7. Materi Ekosistem	34
B. Hasil Penelitian Yang Relevan.....	72

C. Kerangka Berfikir	76
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	79
A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	79
B. Model Pengembangan	79
C. Prosedur Penelitian	82
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	83
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	85
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	87
D. Uji Coba Produk	91
1. Desain Uji Coba	91
2. Subjek Uji Coba	92
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan data	93
4. Teknik Analisis Data	102
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	113
A. Pengembangan Produk Awal	113
B. Hasil Uji Coba Produk.....	119
1. Penilaian Ahli Materi	119
2. Penilaian Ahli Media.....	122
3. Penilaian Guru Biologi.....	125
4. Penilaian Peserta Didik	127
C. Revisi Produk	130
1. Revisi dari ahli materi	131
2. Revisi dari Ahli Media	134
D. Kajian Produk Akhir	138
E. Keterbatasan Penelitian	149
BAB V KESIMPULAN.....	151
A. Kesimpulan.....	151
B. Saran	152
Daftar Pustaka.....	154
LAMPIRAN	162

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori Skala Penilaian Untuk Ahli Media dan Ahli Materi.....	94
Tabel 2. Kategori Skala Penilaian untuk Guru dan Peserta didik	94
Tabel 3. Kisi-kisi Penilaian angket validasi <i>e-modul</i> menurut ahli materi	97
Tabel 4. Kisi-kisi penilaian angket validasi <i>e-modul</i> menurut ahli media	98
Tabel 5. Kisi-kisi penilaian kepraktisan <i>e-modul</i> menurut guru biologi.....	100
Tabel 6. Kisi-kisi penilaian kepraktisan <i>e-modul</i> menurut peserta didik.....	101
Tabel 7. Kategori koefisien korelasi validitas	106
Tabel 8. Koefisien Reliabilitas	111
Tabel 9. Hasil Uji Validitas Oleh Ahli Materi	120
Tabel 10. Hasil Uji Reliabilitas Oleh Ahli Materi.....	121
Tabel 11. Hasil Uji Validitas Ahli Media	123
Tabel 12. Hasil Uji Reliabilitas Ahli Media.....	124
Tabel 13. Uji Validitas Guru Biologi.....	126
Tabel 14. Hasil Uji Reliabilitas Guru Biologi.....	127
Tabel 15. Hasil Uji Validitas Peserta Didik.....	128
Tabel 16. Hasil Uji Reliabilitas Peserta Didik	129
Tabel 17. Saran dan Masukan dari Ahli Materi.....	131
Tabel 18. Revisi Oleh Ahli Materi	133
Tabel 19. Saran dan Masukan Oleh ahli Media	134
Tabel 20. Revisi Oleh Ahli Media.....	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanah	36
Gambar 2. Air.....	38
Gambar 3.Sinar matahari di sore hari	39
Gambar 4. Padi.....	41
Gambar 5. Kambing (kelompok hewan herbivora).....	42
Gambar 6. Ayam (kelompok hewan omnivora)	43
Gambar 7. Harimau (kelompok hewan karnivora)	43
Gambar 8. Jamur	44
Gambar 9. Cacing Tanah.....	44
Gambar 10. Pohon Akasia dan Semut.....	47
Gambar 11.Burung Bangau Sapi dan Kerbau Afrika.....	48
Gambar 12. Kutu Rambut	49
Gambar 13.Aliran Energi.....	52
Gambar 14. Rantai Makanan.....	53
Gambar 15. Jaring-jaring Makanan Parsial untuk Muara Teluk	54
Gambar 16. Piramida Jumlah.....	54
Gambar 17. Piramida Biomassa.....	56
Gambar 18. Piramida Energi.....	57
Gambar 19. Siklus Karbon.....	61
Gambar 20. Gambar Siklus Nitrogen.....	64
Gambar 21. Siklus Fosfor	67

Gambar 22. Siklus Sulfur.....	69
Gambar 23. Kerangka Berfikir.....	78
Gambar 24. Skema Tahapan Model ADDIE.....	82
Gambar 25. Skema Prosedur Penelitian.....	83
Gambar 26. Tampilan awal aplikasi Canva.....	88
Gambar 27. Mengatur ukuran desain.....	88
Gambar 28. Desain <i>cover</i>	89
Gambar 29. Desain tampilan menu.....	89
Gambar 30. Tampilan awal website genially.....	90
Gambar 31. Tampilan embed desain canva ke genially.....	90
Gambar 32. Tampilan awal <i>game</i> educaplay.....	91
Gambar 33 Tahapan Pengembangan Produk.....	92
Gambar 34. <i>Cover E-modul</i>	114
Gambar 35. Halaman Pembuka Interaktif.....	115
Gambar 36. (a) Tampilan Menu Utama, (b) Tampilan Awal Menu Petunjuk, (c) Tampilan Awal Menu Pendahuluan, (d) Tampilan Awal Menu Materi, (e) Tampilan Menu Gamifikasi, (f) Tampilan Menu Profil.....	118
Gambar 37. <i>Cover E-modul</i>	138
Gambar 38. Halaman Pembuka Interaktif.....	139
Gambar 39. Halaman Menu Utama.....	140
Gambar 40. (a) Tampilan Menu Petunjuk Halaman Pertama, (b) Tampilan Menu Petunjuk Halaman Kedua.....	141

Gambar 41. (a) Tampilan Menu Pendahuluan Halaman Pertama, (b) Tampilan Menu Pendahuluan Halaman Kedua, (c) Tampilan Menu Pendahuluan Halaman Ketiga.....	142
Gambar 42. (a) Tampilan menu awal Materi, (b) Tampilan Animasi 3D Sub bab Komponen Ekosistem, (c) Tampilan Penambahan Info Biologi Menarik, (d) Gambar dan Video dalam <i>E-modul</i>	145
Gambar 43. Menu Gamifikasi.....	147
Gambar 44. Menu Profil	147

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Validasi Ahli Materi	162
Lampiran 2. Angket Validasi Ahli Media.....	166
Lampiran 3. Angket Kepraktisan Oleh Guru Biologi	170
Lampiran 4. Angket Kepraktisan Oleh Peserta Didik	173
Lampiran 5. Analisis Uji Validitas Ahli Materi.....	176
Lampiran 6. Analisis Uji Reliabilitas Ahli Materi	176
Lampiran 7. Analisis Uji Validitas Ahli Media	176
Lampiran 8. Analisis Uji Reliabilitas Ahli Media.....	177
Lampiran 9. Analisis Uji Validitas Guru Biologi	177
Lampiran 10. Uji Reliabilitas Guru Biologi.....	177
Lampiran 11. Analisis Uji Validitas dan Reliabilitas Peserta didik.....	177
Lampiran 12. Foto Pengambilan Data di Sekolah	178
Lampiran 13. Surat izin penelitian	179
Lampiran 14. <i>Curriculum Vitae</i> Penulis.....	180

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah hal yang paling krusial dalam kehidupan. Penentu kemajuan suatu bangsa ditentukan oleh kualitas pendidikannya. Dengan kata lain, suatu negara yang maju dapat dilihat dari bagaimana kualitas pendidikan di negara tersebut. Melalui pendidikan manusia mendapatkan peningkatan bakat melalui perolehan pengetahuan, kompetensi, sikap dan keterampilan (A. Jannah *et al.*, 2024). Meningkatnya tuntutan dan tekanan dari pemerhati pendidikan, sekolah sebagai institusi masyarakat harus melakukan inovasi dalam pelayanan publiknya (Fatimah *et al.*, 2023). Sumber utama inovasi tersebut adalah peningkatan mutu dari setiap elemen (atau aspek) yang menyusun proses pembelajaran.

Capaian hasil belajar optimal dalam pelajaran biologi diberbagai tingkatan pendidikan seringkali terhambat oleh berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah persepsi peserta didik yang menganggap biologi sebagai mata pelajaran yang sulit, sehingga memicu rasa takut dan mengurangi efektivitas pembelajaran (Fazriah *et al.*, 2024). Rendahnya hasil belajar pada materi biologi tertentu, seperti ekosistem dan interaksinya, menunjukkan kurangnya pemahaman peserta didik yang mendalam terhadap materi pelajaran. Beberapa faktor seperti jarangya peserta didik membaca materi sebelum belajar dan kompleksitas materi yang menyulitkan peserta didik dalam memahami dan mengingat pelajaran, berkontribusi terhadap rendahnya hasil

belajar (>70). Rendahnya antusias dan motivasi belajar peserta didik menyebabkan aktivitas pembelajaran terganggu, yang berdampak pada penguasaan dan pemahaman materi tersebut (Fazriah *et al.*, 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal melalui wawancara pada bulan November 2025 terhadap guru biologi di SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari terdapat penurunan keterlibatan peserta didik belajar biologi pada materi ekosistem. Peserta didik cenderung cepat bosan dan jenuh. Guru telah berupaya menyajikan pembelajaran yang menarik melalui penggunaan *powerpoint* yang dipadukan dengan video pembelajaran. Namun, penggunaan media yang relatif sama dalam setiap pertemuan menyebabkan peserta didik kurang termotivasi dan mudah merasa jenuh selama proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran ditemukan bahwa peserta didik masih cenderung pasif. Hal tersebut ditunjukkan dengan rendahnya perhatian peserta didik terhadap penjelasan guru serta peserta didik tidak menunjukkan antusiasme untuk terlibat.

Hal ini dipengaruhi pembelajaran yang dilakukan guru masih kurang optimal terhadap penyajian materi yang kurang interaktif hanya berdasar pada pembuatan *powerpoint*, terkhusus materi ekosistem. Peserta didik mengalami kesulitan terutama pada sub materi aliran energi dan siklus biogeokimia. Kurangnya penyajian visual pada materi tersebut mengakibatkan peserta didik pasif dan hasil belajar belum mencapai target yang telah ditetapkan pada Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Pada materi ekosistem, terlihat bahwa banyak peserta didik yang belum mencapai kriteria KKTP yaitu 70. Nilai tertinggi terdapat pada nilai 75. Hal ini terjadi karena materi ekosistem

merupakan materi yang kompleks dan abstrak, karena memiliki banyak submateri, seperti komponen dan intraksi makhluk hidup, serta aliran energi, dan siklus energi biogeokimia yang sulit untuk divisualisasikan.

Berdasarkan penelitian Zakiah & Diana, (2021) peserta didik mengalami miskonsepsi materi ekosistem, dengan persentase tertinggi pada submateri daur biogeokimia sebesar 58,44% dan materi aliran energi sebesar 61,14%. Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Rachmaningsih (2024) materi ekosistem memiliki cakupan pembahasan yang luas serta memuat konsep-konsep yang cukup kompleks, sehingga berpotensi menurunkan ketertarikan peserta didik dan menimbulkan rasa enggan dalam belajar, terutama ketika proses pembelajaran masih berorientasi pada aktivitas menghafal.

Pada materi ekosistem, penyajian visual diperlukan sebagai pelengkap penjelasan verbal guna memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari, karena banyak fenomena lingkungan yang dibahas tidak dapat diamati secara langsung dengan indera penglihatan (Nadira *et al.*, 2022). Materi ekosistem mencakup komponen ekosistem, interaksi antar komponen, rantai dan jaring-jaring makanan, serta daur biogeokimia. Daur biogeokimia menjelaskan siklus perpindahan unsur kimia melalui organisme dan kembalinya ke lingkungan (Rachmaningsih, 2024). Permasalahan terkait materi ekosistem yaitu pada sub materi aliran energi dan siklus biogeokimia. Kompleksitas proses ini kerap menjadi kendala dalam pembelajaran, sehingga mengurangi

efektivitas dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar (Miskiyah & Safitri, 2023).

Di SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari, bahan ajar untuk materi ekosistem masih terbatas pada buku cetak dan ppt. Buku cetak yang digunakan meskipun telah disusun sesuai kurikulum, penggunaannya memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan seperti visualisasi terbatas serta rendahnya interaktivitas yang dapat menghambat pemahaman konsep seperti aliran energi atau daur biogeokimia. Bahan ajar yang baik harus memenuhi prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan agar mampu membantu peserta didik memahami materi secara utuh. Jika bahan ajar tidak tersedia atau tidak sesuai, maka proses pembelajaran akan menjadi tidak efektif dan berdampak pada rendahnya hasil belajar (Hasan, 2008).

Penggunaan bahan ajar yang tepat dan bervariasi memberikan manfaat praktis, yaitu mengatasi keterbatasan peserta didik, memastikan pemahaman konsep dasar yang benar dan seragam, serta pada akhirnya meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar, yang berujung pada peningkatan kualitas pembelajaran (Sukmawati, 2014). Penggunaan bahan ajar berbasis digital belum menjadi pembiasaan atau diterapkan secara menyeluruh. Kurangnya inovasi bahan ajar juga berdampak pada rendahnya minat belajar peserta didik, oleh karena itu diperlukan pengembangan bahan ajar yang lebih efektif, praktis, menarik, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Bahan ajar merupakan seperangkat substansi pelajaran yang tersusun secara sistematis dan menyajikan gambaran lengkap mengenai kompetensi yang harus dikuasai

peserta didik melalui kegiatan belajar (Dick & Carey 2009:242 ; Sukmawati, 2014).

Salah satu bahan ajar yang efektif adalah modul. Modul merupakan bahan ajar yang efektif karena sifatnya yang praktis dan terstruktur berdasarkan kurikulum. Modul berisi berbagai pengalaman atau kegiatan belajar yang mendukung proses pembelajaran dan dirancang agar peserta didik dapat mencapai tujuan belajar yang spesifik secara mandiri (Purwanto *et al*, 2013; Daryanto, 2013; (Dyah Wulandari *et al.*, 2020). Kualitas proses pembelajaran akan meningkat jika guru mampu mengembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), salah satunya adalah dengan mengubah modul cetak tradisional menjadi modul elektronik (*e-modul*) (Gunawan, 2024). Seiring dengan perkembangan zaman perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat. Guru harus bisa menyesuaikan perkembangan zaman agar tidak tertinggal. *E-modul* interaktif menjadi solusi inovatif dalam penyampaian materi. Keunggulan *e-modul* terletak pada kemudahan akses serta kemampuannya dalam menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, yang secara signifikan dapat meningkatkan kualitas pemahaman peserta didik terhadap isi pelajaran (Lastri, 2023). *E-modul* juga menyajikan konten yang terstruktur, atraktif, dan sangat interaktif.

Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan adalah penerapan *e-learning* yang mengusung konsep gamifikasi (Gunawan, 2024) . Gamifikasi adalah penerapan elemen-elemen permainan, seperti poin, level, tantangan, papan peringkat, dan hadiah, pada konteks non-permainan dengan

tujuan meningkatkan motivasi dan keterlibatan. Pendekatan ini bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan, menyerupai pengalaman bermain *game* (Arifianto & Izzudin, 2021; Zamahsari *et al.*, 2023;(Gunawan, 2024)

Modul memiliki sifat dinamis karena dapat memadukan berbagai elemen multimedia, meliputi teks, gambar, video, serta simulasi interaktif, sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Penerapan multimedia dalam *e-learning* melibatkan penggabungan dua atau lebih jenis media, seperti teks, gambar, foto, audio, video, dan animasi, secara terintegrasi. Penggunaan multimedia dalam penyampaian materi pembelajaran memiliki berbagai keuntungan, antara lain membuat proses belajar lebih menarik dan interaktif, mengurangi waktu mengajar, meningkatkan kualitas belajar peserta didik, memungkinkan pembelajaran dilakukan kapan saja dan di mana saja, serta meningkatkan sikap dan motivasi belajar peserta didik (Puspridayanti *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan, Pengembangan bahan ajar *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik pada materi ekosistem. Kelebihan *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia ini adalah lebih menarik, praktis, terintegrasi gambar, teks dan simulasi interaktif yang digunakan peserta didik. Penggunaan *e-modul* gamifikasi beserta fitur multimedia yang tersedia, seperti gambar, animasi 3D, dan video interaktif, diharapkan dapat menghadirkan representasi visual dari fenomena ekosistem yang tidak dapat diamati secara

langsung pada proses pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan mendekati kondisi nyata di lingkungan. *E-modul* memiliki sejumlah karakteristik penting untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu: (1) *self instructional*, memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri tanpa ketergantungan pada pihak lain; (2) *self contained*, di mana satu *E-modul* memuat satu topik pembelajaran secara lengkap agar peserta didik dapat memahami materi secara tuntas; (3) *stand alone*, modul dapat digunakan tanpa harus terhubung dengan sumber belajar lainnya karena sudah terintegrasi antara materi dan latihan; (4) *adaptif*, mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi; (5) *user friendly*, menggunakan bahasa yang sederhana dan tampilan yang mudah dipahami; (6) memiliki konsistensi dalam penggunaan jenis huruf, jarak spasi, serta tata letak; (7) disajikan melalui media elektronik yang dapat diakses menggunakan komputer maupun smartphone; (8) bersifat multimedia, memadukan berbagai bentuk tampilan seperti teks, gambar, audio, dan video; (9) memanfaatkan beragam fitur aplikasi atau software dalam penyajiannya; dan (10) memerlukan ketelitian dalam perancangan desain (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2017, hlm. 3; Haka *et al.*, 2021).

Pengembangan *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem perlu dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari. Adanya modul ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami materi ekosistem dengan mudah dan menjadikan pembelajaran lebih interaktif dan efektif. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian dengan judul "Pengembangan *E-modul* Gamifikasi Berbasis Multimedia Pada Materi Ekosistem Sebagai Bahan Ajar Peserta didik SMA/MA".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Kurangnya optimalisasi penggunaan teknologi terutama pemanfaatan dalam penggunaan bahan ajar.
2. Kurangnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran pada materi ekosistem.
3. Keterbatasan dan minimnya bahan ajar yang tersedia di sekolah. Bahan ajar yang digunakan peserta didik berupa buku paket dengan kurangnya elemen interaktif yang dapat memudahkan pemahaman peserta didik.
4. Belum adanya bahan ajar Interaktif *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia di SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari.

C. Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki peneliti, agar penelitian lebih terarah dan tidak luas pembahasannya, perlu adanya batasan masalah, yaitu:

1. Produk yang dikembangkan yaitu bahan ajar *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia.

2. Materi yang terdapat pada *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia ini difokuskan pada materi ekosistem khususnya pada sub bab materi komponen ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, piramida energi dan aliran energi serta siklus biogeokimia.
3. Bahan ajar *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia ini dikembangkan untuk dapat diakses secara online menggunakan smartphone atau laptop.
4. Model pengembangan *e-modul* ini adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development*) yang dibatasi pada tahap *development*.
5. Subjek penelitian adalah 2 ahli materi , 2 ahli media, 2 guru biologi dan peserta didik kelas XA SMA Muhammadiyah 2 Bobotsari.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah desain *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem sebagai bahan ajar biologi SMA/MA?
2. Bagaimanakah kelayakan produk *e-modul* gamifikasi pada materi ekosistem sebagai bahan ajar biologi SMA/MA?
3. Bagaimanakah kepraktisan produk *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem sebagai bahan ajar biologi SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan di atas yaitu :

1. Menghasilkan desain *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem sebagai bahan ajar biologi SMA/MA?
2. Mengetahui kelayakan produk *e-modul* gamifikasi pada materi ekosistem sebagai bahan ajar biologi SMA/MA?
3. Mengetahui kepraktisan *e-modul* gamifikasi pada materi ekosistem sebagai bahan ajar biologi SMA/MA?

F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian pengembangan bahan ajar ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan ajar *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia memuat materi ekosistem untuk peserta didik kelas X SMA/MA yang merujuk pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran biologi berdasarkan kurikulum merdeka.
2. Bahan ajar *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia di desain menggunakan aplikasi canva dengan bantuan *website* genially.
3. Bahan ajar *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia dibuat dengan karakteristik pembelajaran yang memuat *cover*, petunjuk *e-modul*, materi pembelajaran, fitur gamifikasi, gambar, dan video pembelajaran.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan memiliki manfaat secara teoritis dan manfaat praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah wawasan mengenai pengembangan *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia sebagai bahan ajar pada pembelajaran.
- b. Sebagai sumber referensi bagi penelitian di masa yang akan datang.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Pendidik
 - 1) *E-modul* dapat digunakan sebagai bahan ajar pada materi ekosistem untuk peserta didik kelas X SMA/MA.
 - 2) Sebagai sarana untuk memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi ekosistem agar lebih mudah dipahami.
 - 3) Memberikan motivasi untuk mengembangkan bahan ajar interaktif gamifikasi pada materi biologi yang lainnya.
- b. Bagi Peserta Didik
 - 1) *E-modul* sebagai bahan ajar yang interaktif dengan proses belajar secara mandiri pada materi ekosistem.
 - 2) Meningkatkan motivasi peserta didik dalam mempelajari materi ekosistem pada proses pembelajaran dikarenakan terdapat fitur gamifikasi dan simulasi siklus biogeokimia.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Pengembangan *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem dapat digunakan sebagai bahan ajar bagi guru biologi peserta didik dan kelas X SMA/MA.

- b. Produk yang akan dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar secara mandiri yang digunakan kapan saja dan dimana saja bagi peserta didik.
- c. Bahan ajar *e-modul* berbasis multimedia memuat fitur permainan yang akan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan tidak membosankan.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa,

1. Penelitian pengembangan ini menghasilkan bahan ajar berupa *E-modul* Gamifikasi Berbasis Multimedia Pada Materi Ekosistem Sebagai Bahan Ajar SMA/MA Pada Kurikulum Merdeka yang diperuntukan untuk peserta didik kelas X. Bahan Ajar ini dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) namun, dibatasi sampai tahap pengembangan (*Development*).
2. *E-modul* gamifikasi berbasis multimedia telah dinyatakan layak berdasarkan penilaian uji kelayakan dari ahli materi dan ahli media. Penilaian dari ahli materi menunjukkan bahwa nilai validitas isi materi sebesar 0,963 yang berarti sangat layak (validitas yang diperoleh sangat tinggi). Uji reliabilitas ahli materi mendapat nilai sebesar 0,92 yang berarti sangat reliabel. Uji kelayakan dari ahli media mendapatkan nilai sebesar 0,953 yang berarti sangat layak dan hasil uji reliabilitas sebesar 0,921 dengan kategori sangat reliabel. Berdasarkan hasil uji validitas dari ahli materi dan ahli media di atas, maka *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem sebagai bahan ajar

SMA/MA dapat dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik kelas X SMA/MA.

3. Kepraktisan *E-modul* gamifikasi berbasis multimedia dilihat berdasarkan uji validitas dan reliabilitas dari guru biologi dan peserta didik. Uji kepraktisan oleh guru biologi mendapatkan nilai sebesar 0,866 dengan kategori sangat praktis dan hasil uji reliabilitas sebesar 0,964 yang berarti sangat reliabel. Uji kepraktisan oleh peserta didik mendapatkan nilai rata-rata r hitung sebesar 0,693 yang berarti praktis, dimana nilai tersebut lebih besar dari nilai r -tabel 0,514. Kemudian, hasil uji reliabilitas mendapatkan nilai sebesar 0,917 yang berarti sangat reliabel. Dengan demikian, *e-modul* gamifikasi berbasis multimedia pada materi ekosistem sebagai bahan ajar SMA/MA dapat dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik kelas X SMA/MA.

B. Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, maka peneliti merasa perlu menindaklanjuti beberapa saran untuk penelitian pengembangan yang ;ain sebagai berikut :

1. Produk *E-modul* Gamifikasi berbasis Multimedia yang telah dikembangkan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perbaikan agar mendapatkan kualitas sangat baik dan dapat diujicobakan secara luas.

2. Perlu dilakukan pengembangan produk dengan muatan materi Biologi lain sesuai dengan kurikulum yang berlaku agar dapat dimanfaatkan oleh guru dan peserta didik dalam jangka waktu yang lama.
3. Penelitian ini masih dalam uji coba terbatas, maka perlu dilakukan tindak lanjut penelitian.



Daftar Pustaka

- Almulqu, A. A., Salman, S., Riyanti, R., Davinsy, R., Junainah, J., Ansar, M., Marpaung, D. R. A. K., Nurjannah, H., Subrata, E., Da Lopez, Y. F., & Wilujeng, S. (2025). *Ekologi (Tanah dan Tanaman)* (Vol. 6).
- Ariyanto, A., Priyayi, D. F., & Dewi, L. (2018). Penggunaan Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah Menengah Atas (Sma) Swasta Salatiga. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), 1.
- Arsyad, G., Rambli, E. V. R., Chandra, E., Jasman, Lukiyono, Y. T., & Nuradji, S. (2024). *Ekologi*. PT Media Pustaka Indo.
- Astuti, W. (2014). *Hakikat Pendidikan*.
- Bessy, E. (2016). Penerapan Metoda Pembelajaran Diskusi Dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Dengan Materi Pokok Ekosistem Dan Komponen Pendukungnya Bagi Siswa. *Edukasi- Jurnal Pendidikan*, 1, 375–382.
- BP, A. rahman, Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur- Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa : Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 43.
- Chugh, R., & Turnbull, D. (2023). Gamification in Education: A Citation Network Analysis Using CitNetExplore. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), 1–21.
- Darniyanti, Y., Susilawati, W. O., & Saspira, N. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Papan Pintar Untuk Keterampilan Membaca Permulaan Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(3), 112–122.
- Dyah Wulandari, D., Budi Adnyana, P., & Made Pasek Anton Santiasa, I. (2020). Penerapan E-Modul Interaktif Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 7(2), 66–80.
- Ernawati, I. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210.
- Fakhrurrazi. (2018). Hakikat Pembelajaran yang Efektif. *Jurnal At-Tafkir*, XI(1), 85–99.

- Famulaqih, S., & Lukman, A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Modul Pembelajaran. *Jurnal Riset Ilmu Pendidikan Islam*, 1(2), 01–12.
- Fatimah, K., Viono, T., & Ambarwati, A. (2023). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Gamifikasi pada Pembelajaran Teks Fabel [Development of interactive e-modules based on gamification in fable text learning]. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 6(4), 945–958.
- Fauziyah, I. N., & Sabtiawan, W. B. (2025). Analisis Validitas Isi Instrumen Penelitian Dengan Menerapkan Asesmen Awal Sebelum Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 5(1), 140–146.
- Fazriah, H., Putra, A. P., & Rezeki, A. (2024). Implementasi model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Ekosistem. *Journal Of BIO-Creaducation*, 1(1), 15–27.
- Firda, H. (2023). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Instrumen Penilaian Diri Sendiri Peserta Didik SMA Negeri Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Hikari*, 7(1), 14–26.
- Fitri, N, F., Minanti, B, I., & Racmawati, C, R. (2021). Analisis Interaksi Antar Komponen Dalam Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Entrepreneurship VII Tahun 2021 “Digitalisasi Biosains Dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship Di Era Pandemi Covid 19*, 1(1), 112–131.
- Galingging, R. (2020). Analisis Desain Cover Buku Anak Ayo Sekolah “Lukisan Aini.” *Jurnal Ilmiah Komunikasi Dan Media*, 4(1), 583–593.
- Gunawan, W. A. S. (2024). Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Dalam Pengembangan E-Modul Gamifikasi Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3), 1975–1988.
- Haka, N. B., Hamidah, A., & Aini, W. (2021). Pengembangan E-modul Berbasis Multimedia Interaktif Pada Materi Biologi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 123–130.
- Halik, F., Bonitalia, S., Saiful, N., & Sulaiman, N. (2023). The Validity of e-Module Teaching Materials In Applied Mathematics Courses. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 11(2), 241–258.

- Harahap, F. S., Cibro, A., Arman, I., Syawaluddin, F. A., & Rauf, A. (2023). Persiapan Olah Tanah di Lahan Praktek Universitas Labuhanbatu Pada Jenis Cacing Tannah di Beberapa vegetasi Tanaman. *Jurnal Agroplasma*, 10, 90–96.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Hasan, H. (2008). *Evaluasi Kurikulum* (Remaja Ros).
- Idayanti, Z., & Suleman, M. A. (2024). E-Modul sebagai Bahan Ajar Mandiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 127–133.
- Indriyanto. (2019). *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara.
- Irawan, A., & Hakim, M. A. R. (2021). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Matematika Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/Mts. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 91–100.
- Irnaningtyas. (2013). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga.
- Istiqoma, M., Prihatmi, T. N., & Anjarwati, R. (2023). Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Mandiri. *Prosiding SENLATI*, 7(2), 301–305.
- Jaenudin, J., & Sukardi, H. A. (2021). Pengaruh Persepsi Investasi Terhadap Minat Berinvestasi Saham Di Pasar Modal. *Jurnal Ekonomi Manajemen Perbankan*, 3(2), 125–133.
- Jafnihirda, L., Suparmi, Ambiyar, Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *Journal Of Social Science Research*, 3(1), 2807–4246.
- Jannah, A., Rohim, A., & Haryono, H. E. (2024). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis QR Code Menggunakan WEB Untuk Meningkatkan literasi Digital Siswa Pada Materi trigonometri. *Jurnal Pendidikan Inklusif*, 8(8), 20–29.
- Jannah, M. (2018). Pengembangan media video animasi digestive system untuk meningkatkan hasil belajar siswa mata pelajaran IPA kelas V. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(2), 124–134.
- Janti, S. (2014). Analisis Validitas Dan Reliabilitas dengan Skala Likert Terhadap Pengembangan SI/TI Dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi*, 3, 155–160.
- Judijanto, L., Muhammadiyah, M., Utami, R. N., Suhirman, L. S., & Laka, L. (1987). *Metodologi Research and Development (Teori dan Penerapan Metodologi*

RnD) (Vol. 12, Issue 2).

- Khasanah, I., & Nurmawati, I. (2021). Pengembangan Modul Digital sebagai Bahan Ajar Biologi untuk Siswa Kelas XI IPA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 2(1), 34–44.
- Lastri, Y. (2023a). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146.
- Lastri, Y. (2023b). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146.
- Leni, N. M. (2017). Statistik Dekriptif. *Jurnal Hikmah*, 14(1), 49–55.
- Mahkotawati, R., Rijanto, T., & Rusimanto, P. W. (2025). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian: Angket Pengalaman Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada Siswa SMK. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(2), 1830–1835.
- Maknun, D. (2017). *Ekologi : Populasi, Komunitas, Ekosistem*. Nurjati Press.
- Marchelyna, M., Aina, Z. W., Oestavella, N., & Ramadhan, D. R. (2025). Pengaruh Kompetensi Interaksi Intraspesifik dan Interspesifik antara Jagung (*Zea mays*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 3000–3006.
- Marisa, F., Akhiriza, T. M., Maukar, A. L., Wardhani, A. R., Iriananda, S. W., & Andarwati, M. (2020). Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan Fitri. *Journal Of Information Technology And Computer Science*, 5(3), 219–228.
- Mawarni, J., & Hendriyani, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif Pada Matakuliah Pemrograman Visual Dengan Metode Pengembangan Addie. *Jurnal Vokasi Informatika*, 1(3), 79–88.
- Miskiyah, Z., & Safitri, N. L. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Kartu Pintar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Materi Ekosistem. *Al Kawnu : Science and Local Wisdom Journal*, 2(2), 155–162.
- Munir. (2013a). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pembelajaran*. Alfabeta.
- Munir. (2013b). *Multimedia Konsep dan Aplikasi Dalam Pendidikan*. Alfabeta.
- Nadira, N., Lodang, H., & Wiharto, M. (2022). Uji Validitas Pengembangan E-Modul Materi Ekosistem Sebagai Sumber Belajar Biologi Pada Kelas X SMA. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 11(2), 59–64.
- Novera, D., Indriyanti, D. R., & Marianti, A. (2019). Pengembangan Modul

- Ekosistem Berbasis Literasi Sains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Journal of Innovative Science Education*, 8(1), 271–278.
- Pramono, S. E. (2022). The Role Of Interactive Media In Science Education: Supporting Students' Conceptual Change. *International Instruction, Journal Of*, 15(2), 789–804.
- Pratiwi, G., & Lubis, T. (2021). Pengaruh Kualitas Produk dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan UD ADLI Di Desa Sukajadi Kecamatan Perbaungan. *Bisnis Mahasiswa*, 121–134.
- Pratiwi, U. I., Lutfiati, D., Wijaya, N. A., & Maspiyah. (2023). Pengembangan E-modul Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Pangkas Rambut Teknik Graduasi Di SMKN 2 Boyolangu. *Ejournal Unesa*, 12(2).
- Przygoda, A. (2017). The Effectiveness of Language Used In e-Learning Courses. *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, 52(1), 193–204.
- Purwanto, N. (1996). *Psikologi Pendidikan* (P. R. Rosdakarya (ed.)).
- Puspridayanti, V., Wedi, A., & Ulfa, S. (2018). Pengembangan E-Module Mata Pelajaran Biologi Kelas XI Semester II Materi Sistem Pernapasan Manusia di SMA Negeri 1 Karanganyar Trenggalek. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 4(2), 56–62.
- Putra, R. A., Banuwa, I. S., Supriatin, & Utomo, M. (2020). Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Mulsa Terhadap Kehilangan Unsur HARA (N,P,K) Dan C-Organik Akibat Erosi Pada Pertanaman Kacang Hijau Musim Tanam Ketiga. *Agrotek Tropika*, 8(3), 537–545.
- Putri, I. T., Aminoto, T., & Pujaningsih, F. B. (2020). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Teori Kinetik Gas. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 52–62.
- Putri, Y. I., Fadli, R., & Dahry, S. (2023). Meta Analyzing The Ease Of Use Of E-modules In Learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(4), 338–343.
- Putrianata, D., & Chairunisa, E. D. (2019). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Sejarah Perjuangan Tokoh-Tokoh Militer Pejuang Kemerdekaan Di Sumatera Selatan. *Kalpataru: Jurnal Sejarah Dan Pembelajaran Sejarah*, 5(2), 152–157.
- Rachmaningsih, F. (2024). Validity And Effectiveness of Learning Videos on Ecosystem Material Using Powtoon to Increase Learning Outcomes of Grade X High School Students. *BioEdu*, 13(2), 392–404.

- Rahayu, C., Khairunnisa, K., & Hasanah, N. (2025). Ekosistem (Komponen Biotik dan Abiotik). *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(5), 103–112.
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and Reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 10967–10975.
- Ramadhaniah, S., Azhari, H., & Azahra, S. (2023). Gambaran Kutu Rambut *Pediculus humanus capitis* Pada Anak Sekolah Dasar 010 di Kecamatan Palaran. *Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2).
- Rangkuti, A. N. (2016). *Metode Pendidikan Penelitian: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan* (Citapustak).
- Rasyid, M., Azis, A. A., & Saleh, A. R. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Dalam Konsep Sistem Indera Pada Siswa Kelas XI SMA Magfirah. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 11–21.
- Resti, N., Kusnadi, K., & Amprasto, A. (2025). Development Of Gamification-Based E-module On Global Warming Material For Grade X. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 7(2), 188.
- Riani, S., Al Hakim, R. R., & Sukmarani, D. (2021). Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Pembelajaran Biologi: Mini-Review. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi - Seminar Nasional VI Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*, 172–176.
- Saktyowati, D. O. (2022). *Mengenal Ekosistem*. Rama Edukasitama.
- Sappaile, B. I. (2007). Konsep Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(66), 379–391.
- Sari, L. A., Nafisyah, L. A., Manan, A., Cahyoko, Y., Adriyono, Sa., & Dewi, N. N. (2024). *Ekologi Perairan*. Unair Press.
- Sari, M. N., Mudrikah, S., Keban, Y. B., Apdoludin, A., Ningsih, P. E. A., Budiyo, A., Ishak, I., Hanifah, D. P., Dailami, A., & Muhammad Rinov Cuhazriansyah, M. R. C. (2024). *Metodologi penelitian tindakan Kelas & Research and Development*.
- Setiadi, D. (1993). *Ekosistem*. Institut Teknologi bandung.
- Setiyadi, Muhammad Wahyu Ismali, I., & Gani, H. A. (2017). Development of a Biology Learning Module Based on a Scientific Approach to Improve Student Learning Outcomes Learning Outcomes and Creative Thinking Skills. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102–112.

- Sholihah, F. N., & Ananyarta, P. (2021). E-Learning dalam Pembuatan Miniatur Ekosistem untuk Melatih Keterampilan Proses Mahasiswa melalui Discovery Learning. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 8(2), 45–53.
- Sirait, L. M., & Sukendro. (2023). Analisis Penggunaan Media Gambar pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tematik*, 8(1), 07–12.
- Sriyono. (2019). *Ekosistem dan Perubahan Lingkungan*. Sunda Kelapa pustaka PT.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(1), 29–35.
- Suhri, A. G., & Hashifah, F. N. (2024). *Ekologi Hewan*. CV. Eureka Media Aksara.
- Suhri, A. G. M. I., Hashifah, F. N., & Hasan, P. A. (2024). *Ekologi Hewan*. Eureka Media Aksara.
- Sukmawati, F. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Contextual Teaching Learning. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 7(2), 56–63.
- Sungkono. (2020). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar. *Jurnal Undiksha*, 6(2), 64–71.
- Suratman, & Fransiska, E. (2014). Pengembangan Instrumen dan Skala Penilaian Service Panjang Pemain Putra 13-15 Tahun. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 4(2), 90–104.
- Surya, E., & Noviyanti, A. (2017). Ekosistem untuk SMA. In *Naturalaceh.Org*.
- Tania, L., & Susilowibowo, J. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 5(2), 1–9.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan ADDIE Model. *Jurnal Ika*, 11(1), 11–26.
- Tompkins, G. E. (2010). *Literacy for the 21st Century – A Balanced Approach Fifth Edition*. Pearson Allyn Bacon Prentice Hall.
- Urry, L., Cain, M. ., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2020). *Campbell Biology* (12th ed.).
- Usman, A., Dewi, N. K., & Indraswati, D. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Flipbook Berbantuan Aplikasi Flip PDF Corporate Edition Muatan IPS Kelas

- IV SDN 48 Cakranegara. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1).
- Utami, V. T., Pramono, S. E., & Raharjo, T. J. (2026). Kelayakan Bahan Ajar Ipa Interaktif Berbantuan Articulate Storyline Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 2548–6950.
- Widiastuti, N. L. G. K. (2024). E-modul dengan Pendekatan Kontekstual Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 127–133.
- Winarno. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Genius Prima Media.
- Winatha, K. R., Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188.
- Wiryono. (2020). *Ekologi*. UNIB Press.
- Yuliani, W., & Banjarnahor, N. (2021). Metode Penelitian Pengembangan (RND) Dalam Bimbingan Dan Konseling. *QUANTA: Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling Dalam Pendidikan*, 5(3), 112–118.
- Zakiah, N., & Diana, R. (2021). Analisis Miskonsepsi Materi Ekosistem Pada Siswa Kelas X. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*, 2(3), 151–157.
- Zakiyah, Z., & Kartika, H. (2024). Uji Validitas Konten Instrumen Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 250–257.
- Zamsiswaya, Syawaluddin, & Syahrizul. (2024). Pengembangan Model ADDIE (Analisis , Design , Development , Implemetation , Evaluation). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 46363–46369.