

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI *SNAKE AND  
LADDERS* BERBASIS *QR CODE* PADA MATERI POKOK EKOSISTEM  
UNTUK SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 1 SEWON**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu persyaratan mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun Oleh :  
Febby Sabilla  
20104070005

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

**2024**

## PENGESAHAN SKRIPSI



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

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3460/Un.02/DT/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI *SNAKE AND LADDERS*  
*BERBASIS QR CODE* PADA MATERI POKOK EKOSISTEM UNTUK SISWA  
KELAS X DI SMA NEGERI 1 SEWON

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FEBBY SABILLA  
Nomor Induk Mahasiswa : 20104070005  
Telah diujikan pada : Senin, 16 Desember 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 6768b0919e7a3



Penguji I

Sulistiyawati, S.Pd.L., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6768d27d93bf1



Penguji II

Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 676517e852684



Yogyakarta, 16 Desember 2024  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.L., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6768e2f39e99c

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp. : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
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 : Febby Sabilla  
NIM : 20104070005  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Snakes and  
Ladders Berbasis QR Code pada Materi Ekosistem untuk  
Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Sewon

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

Dengan ini kami mengharap agar skripsi Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb*

Yogyakarta, 6 Desember 2024  
Dosen Pembimbing,

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.  
NIP. 19841117 200912 2 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febby Sabilla  
NIM : 20104070005  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI *SNAKE AND LADDERS* BERBASIS *QR CODE* PADA MATERI POKOK EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 1 SEWON" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri sepanjang pengetahuan saya dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 6 Desember 2024

Yang menyatakan,

  
METERAI TEMPEL  
10000  
CEF66ALX103988242

Febby Sabilla  
NIM. 20104070005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERNYATAAN BERJILBAB

### SURAT PERNYATAAN BERJILBAB

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febby Sabilla  
Tempat dan Tanggal Lahir : Pacitan, 03 Februari 2001  
NIM : 20104070005  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Krajan RT 003/ RW 001, Desa Kasihan,  
Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan  
No. HP : 081936297564

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyerahkan diri dengan mengenakan hijab untuk dipasang pada ijazah saya. Atas segala konsekuensi yang timbul di kemudian hari sehubungan dengan pemasangan pas foto pada ijazah tersebut adalah menjadi tanggung jawab saya sepenuhnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 6 Desember 2024  
Saya yang Menyatakan,



Febby Sabilla  
NIM. 20104070005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

قُلْ يٰعِبَادِ الدِّينِ اٰمَنُوْا اَتَقُوْا رَبَّكُمْۤ لِلَّذِيْنَ اَحْسَنُوْا فِيْ هٰذِهِ الدُّنْيَا حَسَنَةً وَّ اَرْضُ اللّٰهِ وٰسِعَةٌ اِنَّمَا يُوَفَّى الصّٰبِرُوْنَ  
اَجْرَهُمْ بِغَيْرِ حِسَابٍ

*Katakanlah (Nabi Muhammad), “Wahai hamba-hamba-Ku yang beriman, bertakwalah kepada Tuhanmu.” Orang-orang yang berbuat baik di dunia ini akan memperoleh kebaikan. Bumi Allah itu luas. Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang disempurnakan pahalanya tanpa perhitungan.*

(QS. Az-Zumar: 10)

*Usahakan mimpi indah itu. Nikmati alir sungai, hembus angin, sapuan kerikil kecil, bunga indah, dedaunan, dan semua yang terhampar di jalan menuju tujuanmu*

*Langkah kecilmu saat ini, adalah kebahagiaan indah nan berarti bagi dirimu di masa depan*

~Sabilla

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
*Tak masalah sekecil apapun langkahmu, bergeraklah*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur, *Alhamdulillah* rabbil'alamin, terhaturkan kepada Allah SWT atas karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan, kelancaran, dan kekuatan dalam perjalanan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sebagai panutan umat Muslim. Panutan yang penuh dengan kemuliaan dan ketaatan kepada Allah SWT

Skripsi ini saya persembahkan kepada almamater tercinta Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Halaman persembahan ini juga ditujukan kepada insan-insan terbaik dalam hidup. Kedua orang tua saya tersayang dan terhebat, keluarga, sahabat, teman dan semua pihak yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan penuh selama perjuangan menempuh pendidikan, serta diri sendiri yang selalu berusaha bangkit dan berjalan maju

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat, hidayah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Snakes and Ladders Berbasis QR Code pada Materi Ekosistem untuk Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Sewon” untuk diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak akan selesai tanpa ada bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan inspirasi selama proses penulisan skripsi

5. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang mengajarkan kepada penulis lingkungan perkuliahan beserta keilmuan di dalamnya
6. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah menjadi wadah penulis dalam menimba ilmu
7. Bapak Subarino, S.Pd., M.Pd., Ph.D. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sewon yang telah memberikan izin penelitian
8. Ibu Diska Alfionita Dewanti, S.Pd. dan Ibu Suyati, S.Pd. selaku Guru Biologi SMA Negeri 1 Sewon yang membantu dalam proses penelitian
9. Seluruh peserta didik kelas X 9 SMA Negeri 1 Sewon atas kerja sama yang diberikan dengan baik selama penulis melaksanakan penelitian
10. Kedua orang tua terhebat, Ayahanda Sunarno dan Ibunda Umini Latifah.  
Terimakasih tiada terhingga atas kasih sayang, cinta yang tulus dan doa yang tak pernah putus teriring dalam setiap langkah hidup penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan keberkahan, kesehatan, kasih sayang dan kebahagiaan kepada Ayah dan Ibu di dunia hingga kelak di akhirat
11. Kawan seperjuangan Prodi Pendidikan Biologi Angkatan 2020, terimakasih atas kebersamaan, semangat dan dukungan yang telah diberikan. Kalian selalu menjadi bagian penting dalam perjalanan ini
12. Teman-teman organisasi, baik ekstra maupun intra kampus yang memberikan pengalaman berharga untuk penulis selama masa perkuliahan

13. Seluruh insan baik yang hadir dalam seluruh proses pendidikan, Asrama

Hamasah, SMA MBS Yogyakarta, dan SMP Negeri 1 Pacitan

14. Teman teman hebat di KKN 111 Bubakan Pacitan dan PLP SMA Negeri

1 Sewon yang memberi banyak pengalaman berharga bagi penulis sebagai sebuah keluarga dalam tahapan perkuliahan dan kehidupan

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari segi teknis penulisan, pengembangan media, maupun dalam pemahaman materi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki hasil penulisan ini kedepannya. Halaman persembahan ini penulis dedikasikan sebagai tanda terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam proses menyelesaikan skripsi. Semoga skripsi ini dapat menghadirkan manfaat. Aamiin.

Yogyakarta, 27 November 2024

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Penyusun

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI *SNAKE AND LADDERS* BERBASIS *QR CODE* PADA MATERI POKOK EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 1 SEWON**

Febby Sabilla  
20104070005

#### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk menyediakan media pembelajaran permainan yang dapat membantu peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran. Media pembelajaran Penelitian ini bertujuan untuk; 1) Untuk mengetahui pengembangan media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon. 2) Untuk mengetahui kualitas media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon. 3) Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon. Jenis penelitian ini adalah penelitian R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) namun dibatasi pada tahap *Implementation*. Media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis *QR Code* menggunakan instrumen berupa lembar angket, yaitu angket penilaian ahli, guru biologi, dan respon peserta didik. Subjek penelitian ini meliputi 1 ahli media, 1 ahli materi, 5 peer reviewer, 1 guru biologi, dan 15 peserta didik kelas X 9 SMA Negeri 1 Sewon, sedangkan objek pada penelitian ini yaitu berupa media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* pada materi ekosistem untuk siswa kelas X SMA/MA. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian ini berupa; 1) Pengembangan media pembelajaran Biologi *Snake And Ladders* Berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem untuk siswa kelas X Di SMA Negeri 1 Sewon. 2) Kualitas media pembelajaran Biologi *Snake And Ladders* Berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem untuk siswa kelas X Di SMA Negeri 1 Sewon secara keseluruhan memiliki kualitas Sangat Baik (SB). Kualitas produk media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis QR Code ditunjukkan dengan persentase 87%. 3) Respon peserta didik pada saat dilakukan uji coba terbatas yaitu sebesar 87%, dengan kategori Sangat Baik (SB). Dengan demikian, maka kualitas produk media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa kelas X Di SMA Negeri 1 Sewon memiliki kualitas sangat baik dan layak digunakan untuk guru maupun peserta didik dalam pembelajaran.

**Kata Kunci : Media Pembelajaran, Snakes and Ladders, QR Code, Ekosistem**

**DEVELOPMENT OF QR CODE-BASED SNAKE AND LADDERS  
BIOLOGY LEARNING MEDIA ON ECOSYSTEM SUBJECT MATTER  
FOR CLASS X STUDENTS AT SMA NEGERI 1 SEWON**

Febby Sabilla

20104070005

**Abstract**

This research was conducted to provide game learning media that can help students in learning process. This research has the following objectives; 1) To find out how to develop QR Code-based snakes and ladders biology learning media on the subject matter of ecosystems for high school/MA students class X at SMA Negeri 1 Sewon. 2) To determine the quality of QR Code-based snakes and ladders biology learning media on the subject matter of ecosystems for high school/MA students class X at SMA Negeri 1 Sewon. 3) To find out the response of students to the QR Code-based snakes and ladders biology learning media on the subject matter of ecosystems for high school students class X at SMA Negeri 1 Sewon. This type of research is R&D (Research and Development) research using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model but is limited to the Implementation stage. The QR Code-based Snakes and Ladders Biology learning media uses instruments in the form of questionnaires, namely expert assessment questionnaires, biology teachers, and student responses. The subjects of this study include 1 media expert, 1 material expert, 5 peer reviewers, 1 biology teacher, and 15 students of class X 9 SMA Negeri 1 Sewon, while the object of this study is in the form of Biology Snakes and Ladders learning media on ecosystem material for grade X students of SMA/MA. The data obtained were analyzed using qualitative and quantitative descriptive. The results of this study are in the form of; 1) Development of QR Code-Based Snake And Ladders Biology learning media on ecosystem subject matter for grade X students at SMA Negeri 1 Sewon. 2) The quality of QR Code-Based Biology Snake And Ladders learning media on the subject matter of ecosystems for grade X students at SMA Negeri 1 Sewon as a whole has Very Good quality. The quality of the QR Code-based Biology Snakes and Ladders learning media product is shown with a percentage of 87%. 3) The response of students during the time of the limited trial was 87%, with a very good category. Thus, the quality of the Biology Snakes and Ladders learning media product based on QR Code on the subject matter of the ecosystem for grade X students at SMA Negeri 1 Sewon has very good quality and suitable for use by teachers and students in teaching learning process.

**Keywords: Learning Media, Snakes and Ladders, QR Code, Ecosystem**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PERNYATAAN BERJILBAB.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Pembatasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan.....	11
G. Manfaat Penelitian .....	12
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	14
A. Kajian Pustaka.....	14
B. Penelitian Relevan.....	50
C. Kerangka Berpikir.....	54
BAB III METODE PENELITIAN.....	57
A. Model Pengembangan.....	57
B. Prosedur Pengembangan .....	58

C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	62
D. Penilaian Produk .....	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	73
A. Hasil Penelitian .....	73
B. Pembahasan.....	107
BAB V PENUTUP.....	119
A. Kesimpulan .....	119
B. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA.....	121
LAMPIRAN.....	127



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komunitas Makhluk Hidup.....	25
Gambar 2. Zebra sebagai Komponen Biotik.....	26
Gambar 3. Padi sebagai Produsen.....	28
Gambar 4. Konsumen Primer memakan Produsen .....	29
Gambar 5. Jamur sebagai Dekomposer.....	30
Gambar 6. Tanah dan Air sebagai Komponen Abiotik.....	31
Gambar 7. Peran Cahaya dalam Perkembangan Tumbuhan .....	31
Gambar 8. Peta Topografi Pulau Bali.....	34
Gambar 9. Kadar Garam Air Laut.....	35
Gambar 10. Persaingan antara Hyena dan Singa .....	39
Gambar 11. Rhizobia dalam Bintil Akar Kacang Tanah .....	40
Gambar 12. Rantai Makanan Ekosistem Sawah .....	41
Gambar 13. Jaring-jaring Makanan dalam Ekosistem Hutan .....	42
Gambar 14. Tingkatan Piramida Jumlah.....	43
Gambar 15. Contoh Piramida Biomassa .....	44
Gambar 16. Gambaran Piramida energi.....	44
Gambar 17. Siklus Karbon.....	45
Gambar 18. Siklus Fosfor .....	47
Gambar 19. Siklus Nitrogen di Alam.....	48
Gambar 20. Siklus Air.....	49
Gambar 21. Tahapan Penelitian Pengembangan .....	62
Gambar 22. Papan Permainan Snakes and Ladders .....	92
Gambar 23. Cover Depan dan Belakang Buku Petunjuk.....	93
Gambar 24. Identitas dan Daftar Isi Buku Petunjuk .....	93
Gambar 25. Tinjauan Kompetensi dari Komponen Produk Media.....	94
Gambar 26. Peraturan Permainan .....	95
Gambar 27. Evaluasi Buku Petunjuk .....	96
Gambar 28. Flipbook Materi Ekosistem .....	96
Gambar 29. Pengertian Ekosistem pada Flipbook .....	97
Gambar 30. Tautan Video pada Bagian Contoh Ekosistem .....	98
Gambar 31. Daur Biogeokimia dan Cover Belakang.....	98
Gambar 32. Kartu Tantangan .....	99
Gambar 33. Kartu Pertanyaan .....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bentuk Pertama Penskoran Data Kuantitatif.....	63
Tabel 2. Bentuk Kedua Penskoran Data Kuantitatif .....	64
Tabel 3. Angket Validasi Ahli Materi .....	65
Tabel 4. Angket Validasi Ahli Media .....	66
Tabel 5. Angket Respon Guru Biologi .....	67
Tabel 6. Angket Respon Peserta Didik.....	68
Tabel 7. Kategori Penilaian para Ahli .....	70
Tabel 8. Kategori Respon Peserta Didik dan Guru Biologi .....	70
Tabel 9. Kategori Penilaian Ideal .....	71
Tabel 10. Skala Persentase Penilaian Kualitas Produk .....	72
Tabel 11. Masukan dari Dosen Pembimbing .....	88
Tabel 12. Masukan dari Ahli Media .....	100
Tabel 13. Masukan dari Ahli Materi .....	101
Tabel 14. Masukan dari Guru Biologi.....	103
Tabel 15. Hasil Penilaian Ahli Media .....	104
Tabel 16. Hasil Penilaian Ahli Materi .....	105
Tabel 17. Hasil Penilaian Guru Biologi .....	105
Tabel 18. Hasil Respon Peserta Didik.....	107

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Angket Validasi Produk oleh Ahli Materi.....	127
Lampiran 2. Instrumen Angket Validasi Produk oleh Ahli Media .....	129
Lampiran 3. Instrumen Angket Respon Produk oleh Guru Biologi.....	130
Lampiran 4. Instrumen Angket Respon Produk Oleh Peserta Didik .....	132
Lampiran 5. Tabulasi Perhitungan Kualitas Produk.....	133
Lampiran 6. Surat Izin Permohonan Penelitian Tugas Akhir.....	154
Lampiran 7. Dokumentasi Pengambilan Data Respon Peserta Didik.....	155



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Kurikulum merdeka menekankan pembelajaran berbasis proyek yang dapat mengembangkan soft skill dan karakter peserta didik (Mahmudah, 2023:44). Pengembangan karakter berfokus kepada materi esensial dan kemampuan dasar peserta didik. Kemampuan dasar peserta didik yang ditekankan pada pembelajaran kurikulum merdeka diantaranya adalah literasi dan numerasi (Hayati, 2023:2532). Sekolah, guru dan peserta didik sebagai subjek dalam pendidikan harus berperan aktif agar pembelajaran dengan kurikulum merdeka dapat berjalan dengan baik (Suhandi & Robi'ah, 2022). Pembelajaran secara aktif dalam kurikulum merdeka tersebut dilaksanakan dalam pembelajaran biologi. Pelaksanaan pembelajaran biologi membutuhkan peran aktif guru dan peserta didik agar dapat berjalan dengan baik.

Pembelajaran aktif biologi mendorong pembelajaran kolaboratif, memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep biologi dengan cara yang lebih dalam dan bermakna (Johnson & Johnson, 2020). Tujuan dari pembelajaran ini adalah untuk membuat peserta didik lebih aktif dalam memahami konsep-konsep biologi. Menurut Prince (2004:225) pendekatan pembelajaran aktif telah terbukti meningkatkan pemahaman peserta didik dalam konten biologi. Teknik pembelajaran aktif membantu peserta didik secara aktif mengkategorikan dan menghubungkan konsep-konsep biologi, sehingga meningkatkan pemahaman

mereka (Rosmiati, 2021:36). Memasukkan metode pembelajaran aktif dalam mata pelajaran biologi dapat meningkatkan hasil peserta didik, terutama dalam kinerja dan pemahaman konseptual (Freeman *et al.*, 2014:8413). Pelaksanaan pembelajaran biologi secara aktif dapat dilaksanakan dalam penjelasan materi biologi.

Materi dalam pembelajaran biologi memiliki berbagai kategori dan pembahasan yang luas. Materi biologi mengalami perkembangan beriringan dengan penemuan baru dalam bidang biologi dan cabangnya (Isdayanti, 2022:109) Ekosistem merupakan materi dalam biologi yang memiliki cakupan luas dalam pembelajaran. Materi ekosistem memiliki cakupan yang luas dan memerlukan pendekatan interdisipliner, sehingga sulit disampaikan secara mendalam di kelas (Sharma & Anderson, 2009:1203). Pemahaman konsep dasar kajian ekosistem penting dalam merumuskan persoalan biologi sesuai dengan konsepsi ekologis (Tansley, 1935:286). Penyampaian konsep materi ekosistem belum banyak menyampaikan materi sesuai dengan perkembangan zaman. Menurut pendapat Bybee (1997:88), kurikulum biologi sering kali belum mencerminkan permasalahan ekosistem terkini, sehingga peserta didik sulit memahami relevansi materi. Pada permasalahan tersebut, penyampaian materi yang baik dibutuhkan peserta didik untuk dapat memahami materi. Penggunaan bahasa dalam pemaparan materi ekosistem juga menjadi faktor besar pemahaman peserta didik. Bahasa yang digunakan dalam pengajaran ekosistem sering kali terlalu teknis, sehingga sulit dipahami oleh peserta didik (Lemke, 1990:87). Penggunaan bahasa dibuat dengan sederhana dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik (Ardianti & Salsabila,

2023:992). Penyampaian materi harus disesuaikan dengan kemampuan dan karakteristik peserta didik. Penyampaian materi yang baik dapat dilakukan dengan penggunaan media pembelajaran yang sesuai.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran ditujukan agar pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan efektif (Wong, 2018). Implikasi dari digunakannya media adalah peserta didik menjadi lebih mudah menguasai materi pembelajaran. Selain itu proses pembelajaran dapat berjalan efisien dalam hal tenaga, waktu, dan biaya yang diperlukan (Falahudin, 2014). Dengan berkembangnya materi dalam pembelajaran biologi, maka guru harus menggunakan cara yang sesuai untuk menarik perhatian peserta didik. Biologi merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang kehidupan dan mempunyai cakupan subjek yang luas (Reece, 2014). Penggunaan media yang sesuai dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan perhatian terhadap materi sehingga meningkatkan minat dan motivasi peserta didik (Maimunah, 2016).

Media pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas pendidikan memiliki banyak jenis. Salah satunya adalah media pembelajaran berbasis permainan yang berfungsi untuk mengedukasi pemainnya (Crawford, 1982). Penggunaan media permainan dalam pembelajaran termasuk ke dalam kategori pembelajaran yang menyenangkan atau *joyful learning* (Taufiq, et al, 2019). Pembelajaran dengan konsep *joyful learning* dapat dilaksanakan secara bersama di dalam kelas membuat peserta didik tidak takut salah, ataupun merasa tertekan dalam memahami materi (Saptawulan, 2012). Penggunaan media permainan juga

bermanfaat untuk mempelajari materi yang membutuhkan tingkat pemahaman tinggi dan meningkatkan keterampilan.

Penyampaian materi oleh guru akan mudah diterima oleh peserta didik jika disampaikan dengan perantara teknologi (Yusra et al., 2023:212). Guru mengkondisikan peserta didik dengan pemahaman bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat mendukung implementasi kurikulum merdeka dan berguna untuk masa depan peserta didik (Rosmana, 2023:3098). Pelaksanaan pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan kemampuan peserta didik (Ghavifekr & Rosdy, 2015). Pembelajaran harus dilaksanakan dengan cara yang lebih mudah dimengerti oleh peserta didik. Cara yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan memanfaatkan keberadaan teknologi dalam pembelajaran, dikarenakan banyak materi pada ilmu biologi yang membutuhkan penjelasan detail (Garcia & Morrel, 2013). Hal tersebut mengharuskan guru untuk mampu memvisualisasikan dan mengomunikasikan pembelajaran biologi agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Ardelia, 2021:2). Selain penggunaan teknologi, peserta didik juga harus menguasai beberapa kemampuan penting pada perkembangan kompetensi dalam pemahaman materi biologi (Ismaimuzaa, 2013).

Kemampuan literasi pada era digital, pemikiran kreatif dan kritis, juga keterampilan interpersonal dan sosial juga penting untuk dikuasai oleh peserta didik (Kustiani, 2020). Penguasaan peserta didik dalam kemampuan tersebut dapat mempermudah terlaksananya pembelajaran. Inovasi harus dilaksanakan oleh guru agar peserta didik dapat menguasai kemampuan tersebut dan meningkatkan pola

pikir serta karakter (Azizah, 2023:843). Inovasi yang dapat dilakukan oleh guru dalam pelaksanaan pembelajaran biologi di abad 21 adalah penggunaan media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi. Media pembelajaran dengan teknologi dapat meningkatkan kemampuan dan kreatifitas peserta didik dalam pembelajaran biologi (Peña-Ayala, 2021).

Media permainan memberikan kesempatan bagi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan yang dimiliki dengan cara menemukan secara langsung permasalahan dan memungkinkan terciptanya komunikasi dua arah (Wahyuni, 2018). Penggunaan teknologi dalam permainan dapat mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi. Dengan masuknya teknologi, media belajar dapat dibuat menarik sehingga dapat mempermudah proses belajar siswa yang berujung pada peningkatan rata-rata hasil belajar (Qumillaila, 2017). Materi dalam biologi Media pembelajaran permainan berbasis teknologi belum banyak dimanfaatkan dalam pembelajaran di kelas. Hal tersebut terjadi pada proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Sewon.

Berdasarkan observasi dan wawancara prapenelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 sewon dan dilaksanakan pada tahun ajaran 2023/2024 didapatkan beberapa hal. Sebagian besar peserta didik menginginkan dilaksanakannya pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran permainan. Berdasarkan pengisian angket tersebut diketahui bahwa peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Sewon memiliki karakteristik yang aktif dalam pembelajaran. Penggunaan media permainan edukatif dapat meningkatkan semangat dan partisipasi peserta didik dalam proses belajar (Affandi *et al.*, 2023:147). Pelaksanaan pembelajaran mata

pelajaran biologi belum banyak menggunakan media permainan yang berbasis teknologi. Peserta didik belum secara aktif terlibat dalam pembelajaran secara bersamaan dalam kelompok.

Dalam penyebaran angket diketahui bahwa masih banyak peserta didik yang belum memahami dengan baik materi ekosistem. Sub materi yang belum banyak dipahami oleh peserta didik adalah materi daur biogeokimia. Pada hasil evaluasi pembelajaran, didapatkan bahwa terdapat 47% peserta didik yang belum memenuhi kriteria penilaian. Rata-rata nilai yang didapatkan kelas tersebut dalam materi ekosistem adalah 58,6 dari jumlah keseluruhan 34 orang peserta didik. Hal tersebut disebabkan materi yang belum pernah diajarkan pada tingkat sekolah menengah pertama. Setelah diketahui bahwa peserta didik belum pernah belajar tentang materi ini, maka dibutuhkan pembelajaran dengan media yang mampu meningkatkan pemahaman peserta didik.

Media pembelajaran berbasis permainan bersifat interaktif dan integrasinya dengan teknologi diharapkan membuat peserta didik dapat berperan aktif secara keseluruhan. Lintang (2021: 675) menjelaskan bahwa penerapan media pembelajaran yang menarik mampu menciptakan keaktifan belajar peserta didik. Kurangnya kreatifitas pendidik dalam mencari media pembelajaran mengakibatkan kurangnya motivasi dan minat peserta didik dalam proses pembelajaran (Bate'e et al., 2022:42). Media pembelajaran ular tangga berbasis permainan diharapkan dapat meningkatkan keaktifan seluruh peserta didik di dalam kelompok. Berdasarkan permasalahan yang diuraikan di atas, maka peneliti berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran berbentuk permainan *snakes and ladders*

berbasis teknologi *QR Code*. Pemilihan media ini juga didasarkan dari tanggapan peserta didik saat dibagikan angket pra penelitian. Tanggapan peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sewon pada saat dibagikan angket pra penelitian sebesar 87% menginginkan dilaksanakannya pembelajaran dengan menggunakan media permainan. Pembelajaran menggunakan media permainan disetujui oleh sebagian besar peserta didik sebagai media yang menyenangkan. Pembelajaran dengan konsep *joyful learning* dapat dilaksanakan secara bersama di dalam kelas membuat peserta didik tidak takut salah, ataupun merasa tertekan dalam memahami materi (Saptawulan, 2012). Penggunaan teknologi dalam media permainan *snakes and ladders* yang berupa *QR Code* juga diharapkan dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman peserta didik secara mendalam. Penggunaan *QR Code* dapat memperluas fungsi media *snakes and ladders* dengan menambahkan materi yang tidak dapat dituliskan secara langsung karena keterbatasan media permainan.

Pembelajaran yang menerapkan *QR Code* dalam biologi telah dilakukan oleh Lee, *et al.* (2011) yang menunjukkan bahwa belajar dengan menggunakan *QR Code* pada ponsel mampu memotivasi pembelajaran siswa secara efektif daripada pembelajaran tanpa menggunakan bantuan teknologi. Materi yang dikembangkan dalam media permainan *snakes and ladders* berbasis *QR Code* ini adalah materi ekosistem. Ekosistem adalah materi yang diajarkan secara detail di kelas X SMA/MA. Dalam materi ini dibahas tentang hubungan timbal balik yang terjadi antara makhluk hidup dan lingkungannya (Sulistyawati, 2016 : 1092). Dalam proses pelaksanaan pembelajaran, materi ini membutuhkan penjelasan yang detail dikarenakan didalamnya berisi tentang pembahasan tentang jenis-jenis dari

makhluk hidup dengan peranan juga hubungan antar makhluk hidup dan lingkungannya yang berbeda-beda. Pelaksanaan pembelajaran dalam materi ekosistem dengan mengemasnya dalam media permainan diharapkan dapat mempermudah peserta didik memahami materi.

Penelitian yang dilakukan oleh Yumarlin (2013) menghasilkan kesimpulan bahwa permainan ular tangga kuis pembelajaran sains mampu membuat peserta didik terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Permainan juga dapat dilakukan dengan efektif baik secara berkelompok maupun individu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Fatihatul (2014) tentang pengembangan media pembelajaran ular tangga fisika untuk siswa SMP/MTs kelas VIII, mengatakan bahwa media pembelajaran ular tangga fisika pada materi getaran dan gelombang yang dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE telah berhasil diujicobakan kepada siswa dengan hasil yang sangat baik. Berdasarkan pemaparan data yang tertera di atas, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian mengenai **“Pengembangan Media Pembelajaran Biologi *Snake And Ladders* Berbasis *QR Code* Pada Materi Pokok Ekosistem Untuk Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Sewon”**. Pengembangan media pembelajaran snakes and ladders diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang baik bagi peserta didik sehingga dapat membantu dalam memahami dan menguasai materi pokok ekosistem.

## B. Identifikasi Masalah

1. Guru belum menggunakan media pembelajaran yang beragam dalam visualisasi materi ekosistem.
2. Dalam pembelajaran biologi peserta didik menginginkan digunakannya media pembelajaran permainan.
3. Pembelajaran menggunakan media permainan secara langsung belum dilakukan pada mata pelajaran biologi, terutama materi ekosistem.
4. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum banyak diterapkan dalam pembelajaran biologi, terutama materi ekosistem.
5. Sebagian nilai peserta didik di kelas X belum memenuhi kriteria yang diharapkan dalam pembelajaran materi ekosistem.

## C. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah pada penelitian pengembangan ini yaitu :

1. Subjek Penelitian
  - a. Pengembangan media pembelajaran *snakes and ladders* berbasis *QR Code* dinilai berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media
  - b. Pengembangan media pembelajaran *snakes and ladders* berbasis *QR Code* dinilai oleh peserta didik SMA Negeri 1 Sewon sebagai subjek penelitian.
2. Objek penelitian
  - a. Materi biologi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi ekosistem
  - b. Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran *snakes and ladders* berbasis *QR Code*

- c. Materi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi pokok ekosistem yang mengacu pada kurikulum merdeka

### 3. Model Pengembangan

- a. Model pengembangan ADDIE tidak digunakan secara keseluruhan
- b. Tahapan pada model pengembangan ADDIE yang digunakan dibatasi hanya pada tiga tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, dan *Development*

## D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengembangan media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon?
2. Bagaimanakah kualitas media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon?
3. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis QR Code pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon?

## E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengembangan media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon.
2. Mengetahui kualitas media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon.

3. Mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran biologi *snakes and ladders* berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem untuk siswa SMA/MA kelas X di SMA Negeri 1 Sewon.

#### **F. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan**

Produk yang dikembangkan dari hasil pengembangan ini berupa media dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Media *snakes and ladders* yang dikembangkan menyajikan materi pokok ekosistem untuk peserta didik SMA Negeri 1 Sewon kelas X semester Genap
2. Produk media *snakes and ladders* yang dikembangkan didesain dengan aplikasi Canva dengan ukuran poster vertikal (42x59,4 cm). Kartu pendukung media seperti kartu pertanyaan, dan kartu tantangan dengan ukuran 9 x 5,5 cm.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa media cetak yang terdiri dari papan permainan *snakes and ladders*, kartu pendukung, buku petunjuk dan *flipbook* materi ekosistem.
4. Terdapat instruksi sederhana dalam kartu tantangan saat peserta didik berada di angka yang memiliki tanda tertentu.
5. Materi ekosistem dijelaskan secara singkat di dalam ringkasan materi yang dapat diakses menggunakan link *QR Code* menuju *flipbook*.

## G. Manfaat Penelitian

### 1. Peserta Didik

- a. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan peserta didik sebagai media untuk melakukan aktivitas yang menarik dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi pokok ekosistem.
- b. Melalui aktivitas yang terdapat dalam media snakes and ladders dapat membantu peserta didik untuk memahami materi pokok ekosistem.
- c. Diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan dan minat belajar terhadap materi pokok ekosistem.

### 2. Guru

- a. Membantu memudahkan guru dalam menentukan kegiatan yang menarik khususnya pada materi pokok ekosistem
- b. Memberi motivasi terhadap guru untuk berinovasi dalam membuat media pembelajaran yang lain pada materi sulit lainnya.

### 3. Sekolah

- a. Menambah ketersediaan media pembelajaran permainan pada materi pokok ekosistem pada kelas X SMA.
- b. Sebagai bahan masukan bagi sekolah untuk meningkatkan pembelajaran agar lebih inovatif dan menarik minat peserta didik.

### 4. Peneliti

- a. Melalui penelitian ini, peneliti dapat menambah pengalaman dan wawasan dalam pengembangan media permainan *snakes and ladders*.
- b. Peneliti dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatkan sebelumnya.

- c. Memberikan motivasi untuk peneliti dan juga peneliti selanjutnya agar selalu melakukan inovasi dalam mengembangkan media yang menarik dan dapat menunjang pembelajaran di sekolah.

#### H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam penelitian dan pengembangan ini terdapat asumsi dan juga keterbatasan pengembangan diantaranya :

##### 1. Asumsi

- a. Produk media pembelajaran *snakes and ladders* dapat digunakan sebagai alternatif kegiatan pembelajaran biologi.
- b. Dapat dijadikan inovasi dan variasi media yang digunakan dalam proses pembelajaran.
- c. Penggunaan media pembelajaran dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif pada mata pelajaran biologi khususnya materi ekosistem.

##### 2. Keterbatasan

- a. Pengembangan media *snakes and ladders* menggunakan canva dengan kemampuan desain dasar.
- b. Penggunaan media terbatas dalam kelas karena penggunaan media permainan di luar kelas belum dapat berjalan dengan maksimal.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Penelitian pengembangan media pembelajaran yang telah dilaksanakan menunjukkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menghasilkan produk yaitu media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis *QR Code* Pada Materi Pokok Ekosistem. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penelitian ini dibatasi pada tahapan *development* (pengembangan), sementara tahap *implementation* dan *evaluation* belum dapat dilaksanakan.
2. Kualitas media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* Berbasis *QR Code* Pada Materi Ekosistem secara keseluruhan kualitas produk sangat layak. Kualitas produk media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis *QR Code* ditunjukkan dengan persentase 87%. Penjabaran dari keidealan masing-masing sebesar 92% dari ahli materi dan 82% dari ahli media. Dengan demikian, Biologi *Snakes and Ladders* berbasis *QR Code* Pada Materi Ekosistem memiliki kualitas sangat layak dan sangat dapat digunakan oleh guru biologi dalam proses pembelajaran.
3. Respon sangat baik ditunjukkan oleh peserta didik terhadap produk media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* Berbasis *QR Code* Materi Pokok Ekosistem. Hal tersebut ditunjukkan dengan persentase yang didapatkan sebesar 87% dari peserta didik dan 85% dari guru

biologi Dengan demikian, maka media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* Berbasis *QR Code* Pada Materi Pokok Ekosistem memiliki kualitas sangat praktis dan dapat digunakan dengan praktis oleh peserta didik dalam proses pembelajaran biologi.

## **B. Saran**

1. Bagi peneliti, pengembangan media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* Berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem diharapkan dapat diuji cobakan secara luas agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam pembelajaran biologi di sekolah-sekolah yang lain.
2. Bagi guru, media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem dapat dikembangkan dengan lebih baik secara berkelanjutan pada materi yang berbeda.
3. Bagi peserta didik, media pembelajaran Biologi *Snakes and Ladders* berbasis *QR Code* pada materi pokok ekosistem diharapkan dapat digunakan oleh peserta didik secara lebih lanjut sehingga bisa membantu peserta didik dalam pembelajaran, baik di sekolah maupun dengan berkelompok secara mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Rifki. (2015). *Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa dan Hasil Belajar Ips di Sekolah Dasar*; JINoP (Jurnal Inovasi pembelajaran), Vol. 1, No. 1, Mei (2015), h. 77-89.
- Affandi, L., et al. (2023). Penggunaan Alat Permainan Edukatif sebagai Media Pembelajaran dalam Kegiatan Bermain sambil Belajar. *Global Education Journal*, 1(3), 147–148.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ardianti, S. D., & Salsabila, N. (2023). Respon peserta didik terhadap bahan ajar pendidikan konservasi dengan topik ekosistem pada mata pelajaran IPAS di sekolah dasar. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(3), 986–995. <https://www.jurnal.stkippritulungagung.ac.id/index.php/eduproxima/article/download/4825/pdf>
- Arsad, N. M., Osman, K., & Soh, T. M. T. (2011). *Instrument development for 21st century skills in Biology*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 1470–1474. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.312>
- Asmara, L. Y. (2021). *Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Dengan Model Pembelajaran Addie Strategi Holistic Learning Berbasis Lesson Study Dan Model Addie Di SMA N 7 Rejang Lebong*. *Jurnal Bioeducscientific PPs UNMUH Bengkulu*, Vol. 2, No. 1. <https://doi.org/10.36085/bioeducscientific.v2i1.1480>
- Aqib, Zainal. (2017). *Model-model, Media dan Strategi Pembelajaran Kontestual (inovatif)*. Bandung : Yrama Widya.
- Arsyad, Azhar. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Begon, M., Townsend, C. R., & Harper, J. L. (2006). *Ecology: From individuals to ecosystems*. Wiley-Blackwell.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Heinemann Educational Books.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Callaway, R. M., & Ridenour, W. M. (2004). *Novel weapons: invasive success and the evolution of increased competitive ability*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(8), 436-443.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., dan Mitchell, L.G. (2004). *Biologi Jilid 3 (Edisi kelima)*. Penerjemah Manula, Wasmen. Jakarta : Erlangga.

- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., dan Jackson, R.B. (2008). *Biologi Jilid 3 (Edisi kedelapan)*. Penerjemah Wulandari, Damaring Tyas. Jakarta : Erlangga.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2014). *Biology (10th ed.)*. Pearson.
- Connell, J. H. (1983). *On the prevalence and relative importance of interspecific competition: evidence from field experiments*. The American Naturalist, 122(5), 661-696.
- Crawford, Chris. (1982). *The Art of Computer Game Design*. McGraw-Hill.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto. (1993). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction* (8th ed.). Boston: Pearson.
- Ewusie, J. Y. (1990). *Pengantar Ekologi Tropika*. Bandung : ITB Press.
- Falahudin, I. (2014). *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran*. Jurnal Lingkar Widyaaiswara, 1(4), 104–117.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational Research: An Introduction*. Pearson Education.
- Ghavifekr, S., & Rosdy, W. A. W. (2015). *Teaching And Learning With Technology: Effectiveness Of Ict Integration In Schools*. In J Of Res In Edu And Sci, 1(2), 175–191.
- Gotelli, N. J., & Ellison, A. M. (2013). *A Primer of Ecology (4th ed.)*. Sinauer Associates.
- Garcia, A., & Morrel, E. (2013). *City Youth And The Pedagogy Of Participatory Media*. Learning, Media And Technology, 38(2), 123–127.
- Gupta, S.K. (2017). *Phosphorus cycle: A broken biogeochemical cycle*.
- Hariyanto, S. (2008). *Teori dan Praktik Ekologi*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional Media and Technologies for Learning*. Upper Saddle River: Prentice Hall.

- Herre, E.A., Knowlton, N., Mueller, U.G. (1999). *The evolution of mutualisms: exploring the paths between conflict and cooperation*. Trends Ecol Evol 14, 49–53 Doi:10.1016/s0169-5347(98)01529-8
- Irwan, Z.D. (2003). *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta, Bumi Aksara
- Ismail, Andang. (2009). *Education Games*. Yogyakarta : Pro-U Media
- Ismaimuzaa, D. (2013). Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif. Jurnal Teknologi, 33–37.
- Izza, A. Z., Falah, M., dan Susilawati, S. (2020). *Studi Literatur : Problematika Evaluasi Pembelajaran dalam Mencapai Tujuan*.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Jurianto, Jurianto. (2017). Model Pengembangan Desain Instruksional dalam Penyusunan Modul Pendidikan Pemustaka (Library Instruction). *Jurnal Media Pustakawan Vol. 24 No. 3*.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). *Buku Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kustiani, H., Zaini, M., & Mulyadi, M. (2020). *Critical thinking skills of high school students in biology learning on the concept of structure and function of plant tissues*. BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan, 2(1), 20–25. <https://doi.org/10.20527/bino.v2i1.7888>
- Lafferty, Kevin D., & Armand M. Kuris. (2019). *Trojan horses: how parasitic manipulation exploits weaknesses in the vertebrate immune system*. Frontiers in immunology 10. 2336. doi:10.3389/fimmu.2019.02336
- Lee, J., Lee, I., & Kwon, Y. (2011). *Scan & Learn! Use of Quick Response Code & Smartphones in a Biology Field Study*. The American Biology Teacher. 73(8), 485-492
- Maimunah, Maimunah. (2016). *Metode Penggunaan Media Pembelajaran*. Jurnal Al-Afkar, 5(1), 1–24.
- Morris, R. J., Gripenberg, S., Lewis, O. T., & Roslin, T. (2014). *Antagonistic interaction networks are structured independently of latitude and host guild*. Ecology Letters, 17(3), 340-349.
- Musfiqon, H.M. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). *Educational Design Research*. Routledge.

- Odum, E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2018). *Curriculum: Foundations, Principles, and Issues* (7th ed.). Boston: Pearson.
- Packer, C., & Pusey, A. E. (1982). *Cooperation and competition within coalitions of male lions: kin selection or game theory?* *Nature*, 296(5856), 740-742.
- Peña-Ayala, A. (2021). A Learning Design Cooperative Framework To Instill 21st Century Education. *Telematics And Informatics*, 62(May), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.Tele.2021.101632>
- Pimm, S. L. (1982). *Food webs*. Chapman and Hall.
- Poedjirahajoe, E., (2007). *Dendrogram Zonasi Pertumbuhan Mangrove Berdasarkan Habitannya Di Kawasan Rehabilitasi Pantai Utara Jawa Tengah Bagian Barat*. *Jurnal Ilmu Kehutanan I* (2):10–21
- Pranoto, A. M. S. (2020). *The Use of Learning Journals In Biology Learning Model Design Tools to Improve The Mastery of The Concept of Class XI Science Students SMA Negeri 1 Mejayan*. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*, 1(2), 42–50.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prince, M. (2004). *Does active learning work? A review of the research*. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Qumillaila, Q., Susanti, B. H., & Zulfiani, Z. (2017). *Pengembangan augmented reality versi android sebagai media pembelajaran sistem ekskresi manusia*. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 57–69. <https://doi.org/10.21831/cp.v36i1.9786>
- Rahman, Arif R., Tresnawati D. (2016). *Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia*. *Jurnal Alogritma*, 13 (1): 184-190.
- Rahmayumita, R., & Hidayati, N. (2023). *Kurikulum Merdeka: Tantangan dan Implementasinya pada Pembelajaran Biologi*. *Biology and Education Journal*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.25299/baej.2023.12758>
- Reigeluth, C. M. (1999). *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. New York: Routledge.
- Resoseodarmo, Resosseodarmo. (1985). *Pengantar Ekologi*. Jakarta : PT. Etasa Dinamika.
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Tracey, M. W. (2011). *The Instructional Design Knowledge Base: Theory, Research, and Practice*. New York: Routledge.

- Rosmiati, E. (2021). *Peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan pendekatan pembelajaran aktif yang menggunakan kartu sortir (card-sort) di SMAN 12 Makassar*. Jurnal Galeri Pendidikan, 1(1), 31-43.
- Rusman, Rusman. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta : Rajawali Pers
- Sabdarini C., Egok A E., Aswarliansyah A. (2021). *Pengembangan LKS Tematik Berbasis Kearifan Lokal pada Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Basicedu Vol 5 No 5, 3765-3777. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1393>
- Sadiman, Arief S. (2014). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Santoso, Santoso. (2017). *Hak Atas Tanah, Hak Pengelolaan, dan Hak Milik Atas Satuan Rumah Susun*. Jakarta : Kencana
- Saptawulan, A. (2012). *Belajar Biologi yang Menyenangkan dengan Permainan Kuartet dan Pemantapan Konsep Secara Mandiri Melalui Blog*. Bandung : SMPK 4 BPK Penabur. Jurnal Pendidikan
- Sari, W. (2018). *Pengaruh Media Visual Kartu Pintar Terhadap Minat Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Pada Kelas Iii Sd Negeri 63 Bengkulu*. <http://repository.iainbengkulu.ac.id/id/eprint/2661>
- Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Prenada Media.
- Sharma, A., & Anderson, C. W. (2009). *Recontextualizing the Teaching of Ecology: Lessons from History and Philosophy of Science*. Science & Education, 18(9), 1201–1220.
- Smith, J. E., & Smith, A. M. (2012). *Mutualism and symbiosis*. Nature Education Knowledge, 3(10), 21.
- Sudjana, Nana. (2014). *Dasar-Dasar Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru.
- Sugiyono, Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumantri M., Syarif. (2018). *Strategi Pembelajaran Teori Dan Praktik Di Tingkat Pendidikan Dasar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Susanto, Ahmad. (2014). *Pengembangan Pembelajaran IPS*. Jakarta : Prenamedia Group.
- Syaiful, Bahri Djamarah. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Taufiq, T. (2019). *Learning Thought Play: Improving the Reading Skills Through the Joyful Phonetics of Preschool Children*. The Open Psychology Journal, 12(1), 188-196
- Tansley, A. G. (1935). *The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*. Ecology, 16(3), 284–307.
- Tjokrodipuro, S. (2008). *Desain Instruksional Modern: Pedoman bagi Pendidik dan Pengembang Kurikulum*. Jakarta: Grasindo.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wilkinson, David M. (1999). *The concept of "opportunistic symbiosis" and its importance in ecology and evolution*. American Naturalist 154, no. S4 : S116-S127. Doi:10.1086/303289
- Wong, T. M. (2018). *Teaching Innovations in Asian Higher Education : Perspectives of Educators*. Asian Association of Open Universities Journal, 13(2), 179–190
- Yaumi, Muhammad. (2012). *Desain Pembelajaran Efektif*. Makassar: Alauddin Universitas Press.