

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS PERMAINAN
WORDWALL SEBAGAI SUMBER BELAJAR PADA
MATERI PERUBAHAN DAN PELESTARIAN
LINGKUNGAN HIDUP UNTUK SISWA SMA/MA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian syarat
memperoleh Derajat Sarjana S1 Program Studi Pendidikan Biologi**



Disusun oleh :

LATHIFAH KHAIRUNNISA

21104070057

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**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-1030/Un.02/DT/PP.00.9/04/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS PERMAINAN *WORDWALL* SEBAGAI SUMBER BELAJAR PADA MATERI PERUBAHAN DAN PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP UNTUK SISWA SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LATHIFAH KHAIRUNNISA
Nomor Induk Mahasiswa : 21104070057
Telah diujikan pada : Senin, 06 April 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: 6964caa1de3



Penguji I

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

Valid ID: 696b1114a0207



Penguji II

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

Valid ID: 698d6123eeec



Yogyakarta, 06 April 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 698d6106e9f

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp. : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN
Sunan Kalijaga Yogyakarta di Yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Lathifah Khairunnisa

NIM : 21104070057

Judul Skripsi : Pengembangan *E-book* Berbasis Permainan *Wordwall* Sebagai
Sumber Belajar Pada Materi Perubahan dan Pelestarian
Lingkungan Hidup Untuk Siswa SMA/MA

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 dalam bidang pendidikan Biologi.

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 11 Maret 2026

Pembimbing

Dr. Sulistyawati. S.Pd.I., M.Si
NIP. 19830308 200901 2 014

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lathifah Khairunnisa
NIM : 21104070057
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: *Pengembangan E-book Berbasis Permainan Wordwall Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Untuk Siswa SMA/MA* adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian – bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 12 Maret 2026

Yang menyatakan,



Lathifah Khairunnisa

21104070006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Banyak orang akan menertawakan prosesmu,
tapi tidak dengan ke dua orang tuamu”

(Bapak)

“Some things are up to us, some things are not up to us”

(Epictetus)

Tidak ada kata terlambat selagi langkah kaki terus melaju ke arah impian. Meski dunia menghadirkan rintangan, patah, luka, dan cemooh para manusia di setiap perjalanan, namun balutan doa siang malam tanpa henti menjadi pelita di tengah gelapnya perjuangan. Hari ini bukan hanya sekedar predikat keilmuan yang diperoleh, melainkan sebuah kemenangan atas pertempuran untuk menaklukkan keraguan diri sendiri. Wahai manusia hebat, jadilah pribadi yang kuat, berani, dan bisa menularkan kebaikan di setiap elemen masyarakat.

(Lathifah Khairunnisa)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan karunia rasa syukur atas telah terselesaikannya skripsi ini, yang penulis persembahkan kepada ke dua orang tua tercinta, adik tercinta, seluruh keluarga, dan semua orang yang selalu memberikan doa tulus yang tiada henti, terima kasih atas dukungannya selama ini.

Kepada diri sendiri yang selalu berusaha semaksimal mungkin dalam menghadapi perjalanan, terima kasih atas kegigihannya.

Almamater tersayang
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-book* Berbasis Permainan *Wordwall* Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Untuk Siswa SMA/MA” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, serta umat muslim yang mengikuti ajaran hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa selama tahap penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, tulisan ini tidak dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ungkapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus ahli media yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian kepada produk yang dikembangkan.
4. Ibu Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. dan Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd. selaku ahli materi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan penilaian, saran, dan masukan terhadap muatan isi materi pada produk yang telah dikembangkan.
6. Ibu Iing Hildah, S.Pd.I., M.Pd. selaku ahli media yang telah meluangkan waktu untuk memberikan penilaian, saran, dan masukan terhadap produk yang telah dikembangkan.
7. Ibu Siti Lestari, S.Pd. dan Ibu Reni Mundarti S.Pd. selaku guru mata pelajaran biologi SMAN 1 Piyungan yang telah memberikan dukungan terhadap keterlaksanaan penelitian, membantu, memberikan penilaian, dan masukan untuk produk yang telah dikembangkan.
8. Siswa kelas X SMAN 1 Piyungan yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan memberikan penilaian atas penggunaan produk pengembangan.

9. Kedua orang tua yang tersayang, Bapak dan Ibu yang telah mengupayakan penulis dari berbagai aspek kehidupan, menyayangi, memanjatkan doa-doa tiada henti, memberikan dorongan, semangat, dan cinta kasih sehingga penulis mampu melewati perjalanan panjang hingga terselesaikannya skripsi ini.
10. Adik terkasih yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan, hiburan, dan perhatian kepada penulis.
11. Bulik, Mamak, Mbah Kakung, Om yang turut serta memberikan doa, inspirasi, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
12. Keluarga KKN 38 Selo Timur.
13. Semua teman Pendidikan Biologi Angkatan 2021 yang memberikan bantuan, ajaran, informasi, serta kenangan selama menempuh studi perkuliahan.
14. Kepada Lathifah Khairunnisa seorang anak perempuan pertama yang memiliki hati sekuat baja, kebulatan tekad, dan kesabaran dalam melewati setiap fase pada kehidupan. Terima kasih telah bertahan, bertumbuh, dan menjadi perempuan manis yang hebat.

Yogyakarta, 13 Maret 2026

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS PERMAINAN *WORDWALL*
SEBAGAI SUMBER BELAJAR PADA MATERI PERUBAHAN DAN
PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP UNTUK SISWA SMA/MA**

Lathifah Khairunnisa

21104070057

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesukaran yang dialami siswa dalam mempelajari materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup yang meliputi gejala-gejala alam yang kurang tervisualisasi secara langsung dan terbatasnya sumber belajar interaktif sehingga menyebabkan siswa mengalami kebosanan dalam belajar serta memperlambat proses memahami materi. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan desain pengembangan, mengetahui kelayakan, dan mengetahui kepraktisan dari *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang pengembangannya dipusatkan sampai tahap *Development*. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data hasil kelayakan dan kepraktisan berbentuk angket dengan skala likert. Penilaian kelayakan *e-book* berbasis permainan *wordwall* dilakukan oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media. Penilaian kepraktisan dilakukan dengan uji coba terbatas kepada 2 guru mata pelajaran biologi dan 15 siswa kelas X SMAN 1 Piyungan. Hasil penilaian uji validitas kepada ahli materi mendapatkan rata-rata sejumlah 0,853 dan uji reliabilitas 0,893; penilaian ahli media mendapatkan rata-rata sejumlah 0,852 dan uji reliabilitas 0,921; penilaian guru mendapatkan rata-rata sejumlah 0,933 dan uji reliabilitas 0,833; serta penilaian siswa mendapatkan rata-rata sejumlah 0,629 dan uji reliabilitas 0,884. Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh, maka *e-book* berbasis permainan *wordwall* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dan sangat praktis untuk digunakan sebagai sumber belajar di SMA/MA.

Kata kunci: Pengembangan, *e-book*, *wordwall*, perubahan dan pelestarian lingkungan hidup, sumber belajar

DEVELOPMENT OF A WORDWALL BASED E-BOOK AS A LEARNING RESOURCE ON ENVIRONMENTAL CHANGE AND CONSERVATION FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Lathifah Khairunnisa

21104070057

ABSTRACT

This research is motivated by the difficulties experienced by students in learning about environmental change and conservation, which includes natural phenomena that are difficult to visualise directly and limited interactive learning resources, causing students to become bored in their studies and slowing down the process of understanding the material. This study aims to produce a development design, determine the feasibility, and determine the practicality of a Wordwall game-based e-book as a learning resource on environmental change and conservation for high school students. The type of research used is research and development (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation), with development focused on the Development stage. The instrument used to obtain feasibility and practicality data was a questionnaire with a Likert scale. The feasibility assessment of the Wordwall game-based e-book was carried out by two subject matter experts and two media experts. The practicality assessment was carried out through limited trials with two biology teachers and 15 tenth-grade students at SMAN 1 Piyungan. The results of the validity test assessment by subject matter experts obtained an average of 0.853 and a reliability test of 0.893; the media expert assessment obtained an average of 0.852 and a reliability test of 0.921; the teacher assessment obtained an average of 0.933 and a reliability test of 0.833; and the student assessment obtained an average of 0.629 and a reliability test of 0.884. Based on the assessment results obtained, the wordwall-based e-book developed is classified as very feasible and very practical for use as a learning resource in senior high schools/MA.

Keywords: Development, e-book, wordwall, environmental change and conservation, learning resources

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	8
G. Manfaat Penelitian.....	8
H. Asumsi Pengembangan	9
I. Definisi Istilah.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
B. Kerangka Berpikir.....	57
C. Tinjauan Penelitian Relevan	60
BAB III METODE PENELITIAN	63
A. Model Penelitian dan Pengembangan.....	63
B. Prosedur Pengembangan.....	64
C. Uji Coba Produk	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	87
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	87
B. Hasil Uji Coba Produk.....	101
C. Hasil Revisi Produk	113

D. Kajian Produk Akhir	123
E. Keterbatasan Produk	136
BAB V PENUTUP	137
A. Kesimpulan	137
B. Saran	138
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN.....	150



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen Penyusun Udara	38
Tabel 2. Ketentuan Kriteria Skala Untuk Ahli Materi dan Ahli Media	76
Tabel 3. Ketentuan Kriteria Skala Untuk Guru dan Siswa	76
Tabel 4. Kisi-Kisi Penilaian Angket Menurut Ahli Materi	77
Tabel 5. Kisi-Kisi Penilaian Angket Menurut Ahli Media	78
Tabel 6. Kisi-Kisi Angket Respon Guru	80
Tabel 7. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa	81
Tabel 8. Derajat Interpretasi Koefesien Korelasi Validitas	83
Tabel 9. Kategori Reliabilitas Berdasar Nilai Alfa	85
Tabel 10. Hasil Uji Validitas Ahli Materi	102
Tabel 11. Hasil Uji Reliabilitas Ahli Materi	103
Tabel 12. Hasil Uji Validitas Ahli Media	105
Tabel 13. Hasil Uji Reliabilitas Ahli Media	106
Tabel 14. Hasil Uji Validitas Guru Mata Pelajaran Biologi	108
Tabel 15. Hasil Uji Reliabilitas Guru Mata Pelajaran Biologi	109
Tabel 16. Hasil Uji Validitas Siswa	111
Tabel 17. Hasil Uji Reliabilitas Siswa	112
Tabel 18. Hasil Saran dan Masukan dari Ahli Materi	114
Tabel 19. Revisi Ahli Materi	116
Tabel 20. Hasil Saran dan Masukan dari Ahli Media	119
Tabel 21. Revisi Ahli Media	120
Tabel 22. Hasil Saran dan Masukan dari Guru Mata Pelajaran Biologi	122
Tabel 23. Revisi Guru Mata Pelajaran Biologi	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Matahari	28
Gambar 2. Tumbuhan	28
Gambar 3. Gunung.....	29
Gambar 4. Perkampungan.....	29
Gambar 5. Jaring-Jaring Makanan.....	31
Gambar 6. Erupsi Gunung Semeru	32
Gambar 7. Penebangan Hutan Secara Liar	33
Gambar 8. Asap Pabrik.....	36
Gambar 9. Pencemaran Air Sungai.....	39
Gambar 10. Penggunaan Petsisida.....	41
Gambar 11. Sound Horeg	42
Gambar 12. Petir	42
Gambar 13. Palu Memukul Paku.....	42
Gambar 14. Pesawat Terbang	43
Gambar 15. Mesin Gerinda.....	43
Gambar 16. Limbah Organik	46
Gambar 17. Limbah Anorganik	46
Gambar 18. Kerangka Konseptual.....	59
Gambar 19. Tampilan Buku <i>Campbell</i>	69
Gambar 20. Tampilan <i>Google</i> untuk mencari referensi.....	70
Gambar 21. Tampilan Halaman Depan Canva	70
Gambar 22. Tampilan Untuk Memilih Ukuran Kertas	70
Gambar 23. Tampilan Pembuatan Cover.....	71
Gambar 24. Tampilan Untuk Menambah Halaman.....	71
Gambar 25. Tampilan Untuk Penyimpanan.....	72
Gambar 26. Tampilan Depan <i>Wordwall</i>	72
Gambar 27. Tampilan Log in.....	72
Gambar 28. Tampilan Template Permainan	73
Gambar 29. Tampilan Pembuatan Kuis	73
Gambar 30. Tampilan Edit Kuis	73
Gambar 31. Tampilan Bagikan Kuis	74
Gambar 32. Tampilan Cover.....	88

Gambar 33. Tampilan Cover Dalam.....	89
Gambar 34. Tampilan Kata Pengantar.....	89
Gambar 35. Tampilan Daftar Isi.....	90
Gambar 36. Tampilan Pendahuluan.....	91
Gambar 37. Tampilan Karakteristik.....	91
Gambar 38. Tampilan Indikator Kompetensi.....	92
Gambar 39. Tampilan Peta Konsep.....	93
Gambar 40. Tampilan Bab 1.....	94
Gambar 41. Tampilan Bab 2.....	94
Gambar 42. Tampilan Bab 3.....	95
Gambar 43. Tampilan Bab 4.....	95
Gambar 44. Tampilan Kuis.....	96
Gambar 45. Tampilan Latihan Kegiatan.....	97
Gambar 46. Rangkuman Materi.....	97
Gambar 47. Tampilan Glosarium.....	98
Gambar 48. Tampilan Daftar Pustaka.....	98
Gambar 49. Tampilan Profil Penulis.....	99
Gambar 50. Diagram Validitas Ahli Materi.....	102
Gambar 51. Diagram Validitas Ahli Media.....	106
Gambar 52. Diagram Validitas Guru Mata Pelajaran Biologi.....	109
Gambar 53. Diagram Validitas Siswa.....	111
Gambar 54. QR Code E-book Berbasis Permainan Wordwall.....	124
Gambar 55. Tampilan Cover.....	125
Gambar 56. Tampilan Cover Dalam.....	125
Gambar 57. Tampilan Kata Pengantar.....	126
Gambar 58. Tampilan Daftar Isi.....	126
Gambar 59. Tampilan Daftar Gambar.....	127
Gambar 60. Tampilan Pendahuluan.....	127
Gambar 61. Tampilan Karakteristik E-book.....	128
Gambar 62. Tampilan Indikator Kompetensi.....	128
Gambar 63. Tampilan Peta Konsep.....	129
Gambar 64. Tampilan Materi.....	130
Gambar 65. Tampilan Kuis.....	130
Gambar 66. Tampilan Latihan Kegiatan.....	131

Gambar 67. Tampilan Rangkuman Materi	131
Gambar 68. Tampilan Glosarium	132
Gambar 69. Tampilan Daftar Pustaka.....	132
Gambar 70. Tampilan Profil Penulis	133



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Kelayakan Oleh Ahli Materi.....	150
Lampiran 2. Angket Kelayakan Oleh Ahli Media	154
Lampiran 3. Angket Kepraktisan Oleh Guru Mata Pelajaran Biologi.....	158
Lampiran 4. Angket Kepraktisan Oleh Siswa.....	162
Lampiran 5. Hasil Analisis Uji Validitas Ahli Media.....	166
Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Validitas Ahli Materi	167
Lampiran 7. Hasil Analisis Uji Validitas Guru Biologi.....	168
Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Validitas Siswa	169
Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Reliabilitas Ahli Media.....	170
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Reliabilitas Ahli Materi	170
Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Reliabilitas Guru Biologi.....	171
Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Reliabilitas Siswa.....	172
Lampiran 13. Surat Izin Penelitian	173
Lampiran 14. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	174
Lampiran 15. Curriculum Vitae.....	175



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan menjadi upaya yang dilakukan secara sadar dan terarah untuk merealisasikan suasana belajar dan proses pembelajaran supaya mampu terlibat secara aktif dalam mengoptimalkan kemampuan dirinya sehingga siswa dapat memiliki karakteristik spiritual yang kuat, pengelolaan diri, personalitas yang baik, kecerdasan, dan mampu terampil dalam memposisikan dirinya di kalangan masyarakat (Abd Rahman et al., 2022). Pendidikan menjadi aspek yang penting dalam membangun generasi penerus bangsa sehingga bersifat wajib dilakukan untuk setiap manusia, hal ini dikarenakan akan menjadi tolak ukur dari sebuah negara, di mana negara dapat dikatakan maju ataupun tidak, bisa dilihat dari kualitas pendidikan yang ada pada negara tersebut. Seiring dengan perkembangan yang begitu pesat, kualitas pendidikan di Indonesia terus mengalami peningkatan. Kebijakan pendidikan yang dikeluarkan oleh pemerintah berupaya untuk memberikan solusi terkait permasalahan yang ada seperti halnya memberikan fasilitas dan infrastruktur pendidikan yang memadai, mengupayakan pemerataan pendidikan, meningkatkan kompetensi guru sebagai tenaga pendidik, serta dengan melakukan perubahan kurikulum (Dahyanti et al., 2025). Kurikulum pendidikan di Indonesia mengalami beberapa kali perubahan untuk menyelaraskan dengan perkembangan zaman dan kebutuhan, salah satunya adalah Kurikulum Merdeka, sebuah kurikulum yang memberikan kemudahan kepada siswa untuk mewujudkan pembelajaran yang bermutu yang disesuaikan dengan tingkat urgensi dan lingkungan belajar yang penguatannya dilakukan melalui proyek penguatan profil pelajar pancasila guna menumbuhkan *soft skill* (Rani et al., 2023).

Kurikulum Merdeka diimplementasikan pada tingkat SMA dapat dilihat pada mata pelajaran biologi yang dalam konteks ini, pendidikan menjadi langkah yang menekankan pembelajaran sains yang mampu membantu siswa untuk memahami alam dan gejalanya. Capaian pembelajaran fase E kelas X mencakup materi terkait

perubahan dan pelestarian lingkungan hidup, menjadi isu global yang mendesak dengan dampak negatif seperti perusakan lingkungan, pemanasan global, pencemaran, dan limbah. Menghadapi tantangan yang semakin kompleks, pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai transfer ilmu saja melainkan sebagai upaya untuk meningkatkan kesadaran ekologis, dengan mempelajari materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup sangat penting untuk dilakukan agar siswa mampu menjaga dan melestarikan alam (Lasaiba, 2023).

Seiring tahun pertumbuhan penduduk jumlahnya semakin meningkat. Pertambahan ini disertai dengan meningkatnya permasalahan lingkungan seperti daya konsumsi yang semakin besar, penggunaan sumber daya yang melampaui, pembukaan lahan dengan pembakaran yang tidak disertai dengan pelestarian sehingga akan menjadi permasalahan yang akan mengancam kehidupan (Nariswari et al., 2023). Ancaman ini berasal berasal dari kegiatan manusia, salah satunya sampah, menurut Addahlawi dalam (Nariswari et al., 2023) menyebutkan bahwa sampah di Indonesia dikelola menggunakan beberapa cara seperti 69% dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dengan diangkut dan ditimbun, 10% dilakukan penguburan, 7% didaur ulang dan dijadikan kompos, 5% dibakar, dan 7% lainnya tidak dilakukan pengelolaan. Metode pengelolaan sampah di Indonesia yang belum optimal dengan cara kumpul, angkut, buang menjadikan sampah menjadi permasalahan yang sulit untuk diselesaikan (Sholihah & Hariyanto, 2020). Kenyataan ini memberikan indikasi bahwa tingkat kepekaan masyarakat Indonesia untuk memelihara lingkungan masih tergolong rendah. Langkah yang bisa dilakukan untuk memberikan pemahaman terkait perlunya pelestarian lingkungan yaitu dengan menumbuhkan literasi kepada setiap individu, salah satunya siswa.

Literasi lingkungan telah menjadi topik yang populer yang dibahas salah satunya oleh NAAEE (*North American Association for Enviromental Education*), menyatakan bahwa seorang individu yang memiliki kesadaran lingkungan akan tahu apa yang harus dilakukan kepada lingkungan tersebut (Kusumaningrum, 2018). Hal ini menjadi bukti bahwa seseorang yang mempunyai pemahaman literasi lingkungan yang baik, akan tanggap dengan keadaan sekitar, disamping menggunakan sumber

daya tetapi juga dapat menyelesaikan permasalahan sebagai dampak dari pemanfaatan tersebut. Menurut McBeth kompetensi literasi lingkungan dapat diukur melalui empat hal seperti pengetahuan dasar lingkungan, sikap peka terhadap lingkungan, mampu menganalisis permasalahan lingkungan, dan melakukan aksi nyata lingkungan (Kusumaningrum, 2018). Namun, penerapannya masih belum berjalan secara optimal yang menunjukkan siswa memiliki kompetensi literasi lingkungan yang masih rendah, hal ini disebabkan oleh model pembelajaran yang monoton sehingga menjadikan siswa kurang tertarik dalam pembelajaran yang berlangsung (Rahmayani, 2019). Selain model pembelajaran, sumber belajar memiliki peran yang penting untuk mencapai tujuan pembelajaran terlebih sumber belajar yang mampu mengintegrasikan lingkungan, akan berdampak pada peningkatan kemampuan literasi secara substansial (Irwandi & Fajeriadi, 2020).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMAN 1 Piyungan, menunjukkan bahwa siswa membutuhkan representasi terkait materi pembelajaran biologi. Proses pembelajaran menjadi tahapan yang penting dalam pendidikan karena mampu menyalurkan informasi dan pengetahuan dari guru kepada siswa (Muhson, 2010). Namun, realitas di lapangan memperlihatkan bahwa guru dalam pembelajaran yang berlangsung, sering kali menggunakan metode ceramah dan pemberian tugas kepada siswa. Pembelajaran yang berlangsung menggunakan referensi yang sedikit, berpedoman dengan materi sesuai daya ingat guru, dan terpaku pada satu sumber utama saja yaitu buku paket dengan ukuran cukup besar yang membuat siswa segan untuk membawanya sehingga siswa hanya terpaku pada saat guru menyampaikan materi. Pesatnya perkembangan teknologi memberikan tantangan kepada guru untuk mengembangkan sumber belajar interaktif yang bisa digunakan dalam pembelajaran dengan mendayagunakan infrastruktur digital (Wardinur & Mutawally, 2019). Kenyataan yang terjadi adalah guru masih jarang untuk menggunakan sumber belajar berbentuk digital atau elektronik, bahkan kurang memanfaatkan fasilitas seperti LCD Proyektor, dalam proses pembelajaran dan seringkali mengalami kesulitan dalam mengembangkan sumber belajar elektronik.

Selain itu, buku paket yang digunakan tidak menekankan interaksi dua arah sehingga tidak memberikan pengalaman belajar yang memadai yang mampu meningkatkan pemahaman siswa (Amalia & Fajar, 2021). Temuan ini diperkuat dengan hasil wawancara kepada beberapa siswa yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki perangkat elektronik tetapi jarang sekali digunakan dalam pembelajaran biologi dan siswa belum pernah memperoleh produk pembelajaran berbentuk digital yang interaktif, menyenangkan, dan bisa diakses kapan saja, sehingga mampu mempermudah dalam belajar biologi. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pengembangan sumber belajar yang efektif, efisien, menarik minat siswa, serta di susun dari materi secara sistematis.

Sumber belajar memiliki berbagai wujud, salah satunya adalah buku, yaitu lembaran yang berisi informasi materi yang bisa digunakan siswa untuk mencukupi kompetensi belajar tertentu yang sepadan dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Fitriansyah et al., 2019). Pemanfaatan sumber belajar yang tepat akan sangat berdampak pada proses pembelajaran karena mampu mendukung keberhasilan atas hasil belajar siswa. Buku memiliki dua jenis bentuk yaitu buku fisik secara cetak dan buku elektronik, yang merupakan konversi buku dalam format digital yang pengembangannya mengintegrasikan teknologi. Buku elektronik atau *e-book* menjadi multimedia digital yang interaktif karena tidak hanya berisi terkait materi saja melainkan dengan gambar, video, suara, serta animasi yang dipadukan dengan berbagai elemen dan warna dan dikemas dalam bentuk visualisasi animasi flash. *E-book* menjadi sumber belajar yang tepat digunakan dalam pembelajaran karena lebih praktis digunakan, lebih efisien waktu, sehingga mampu untuk menumbuhkan minat serta pemahaman siswa dalam belajar (Restiyowati, 2012).

Inovasi sumber belajar *e-book* juga dikolaborasi dengan permainan *wordwall* sebagai teknologi yang mampu menjadikan pembelajaran menjadi seru, menarik, dan meningkatkan semangat antusias belajar siswa. *Wordwall* menjadi salah satu website *games* yang bisa diaplikasikan sebagai media pembelajaran, sumber untuk belajar, bahkan sebagai alat untuk melakukan penilaian secara online bagi siswa (Sari & Yarza, 2021). *Wordwall* merupakan aplikasi yang mampu melibatkan siswa dalam

kegiatan pembelajaran secara langsung (Ristiani et al., 2025). *Wordwall* memiliki fitur-fitur yang beragam mulai dari audio, video, gambar, dan beberapa pilihan games sehingga memudahkan dalam penyusunannya. *Wordwall* menjadi aplikasi yang mudah diakses setiap saat melalui perangkat elektronik, sehingga memudahkan siswa untuk belajar (Sahanata et al., 2023).

Pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup menjadi solusi penyelesaian yang efektif digunakan karena *e-book* bisa memberikan kemudahan siswa dalam memahami materi tentang perubahan dan pelestarian lingkungan hidup serta meningkatkan daya ingat materi dengan melakukan kuis dalam permainan *wordwall*. Kemudahan dalam mengakses dan membaca *e-book*, murah, ramah lingkungan, efisien digunakan, serta diintegrasikan dengan multimedia yang mendukung menjadikannya unggul dibandingkan buku fisik yang dicetak (Fahrizandi, 2019). Kemampuan *e-book* yang bisa memvisualisasikan materi yang abstrak dalam wujud yang nyata tanpa mendatangi objek yang sesungguhnya mendukung siswa dalam belajar mandiri apalagi dengan latihan soal yang berulang pada kuis yang tersedia di permainan *wordwall* sehingga mampu untuk menghemat waktu belajar dan menjadikan kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa (Sabtaningrum et al., 2020). Penelitian Putri Esa Dianti, dkk. (2024) mendukung keefektifan dalam pengembangan produk ini, di mana dalam penelitian tersebut mengembangkan *e-lkpd* berbasis *wordwall*, yang mengolaborasikan dua hal tersebut sehingga mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa serta memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, menarik, dan menyenangkan. Maka dari itu, sangat perlu untuk mengembangkan sumber belajar *e-book* yang dikolaborasikan dengan permainan *wordwall* yang sistematis dan relevan.

E-book berbasis permainan *wordwall* merupakan perancangan buku dalam bentuk elektronik yang dilengkapi dengan permainan yang akan menambah minat dan motivasi siswa dalam memahami materi pembelajaran. Tujuan dari pengembangannya adalah untuk menyediakan bahan bacaan kepada siswa sehingga menambah pengetahuan dan meningkatkan hasil belajar siswa, dengan harapan siswa

mampu menelaah materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup serta mampu melakukan upaya pencegahan dan pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan *E-book* Berbasis Permainan *Wordwall* Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Untuk Siswa SMA/MA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kurangnya sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup yang bisa menumbuhkan minat belajar siswa secara mandiri.
2. Sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup yang digunakan, kurang representatif dalam menyajikan materi yang menyebabkan siswa mengalami kejenuhan saat proses pembelajaran.
3. Siswa kesulitan dalam memahami materi disebabkan oleh kurangnya visualisasi secara menyeluruh guna mengilustrasikan objek nyata.
4. Penggunaan produk berbasis teknologi sebagai sumber belajar masih belum optimal.
5. Metode pembelajaran yang monoton dan kurang menarik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, maka peneliti melakukan pembatasan terhadap masalah yang akan dikaji agar peneliti bisa berfokus dengan hal-hal yang akan diteliti. Hal ini dilakukan untuk mencegah meluasnya permasalahan, adapun masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa sumber belajar siswa berbentuk *e-book* biologi berbasis permainan *wordwall* yang diperuntukkan untuk siswa tingkat SMA/MA.
2. Penelitian ini dibatasi pada materi yang digunakan untuk mengembangkan *e-book* berupa satu materi pada kelas X yaitu materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.

3. Produk sumber belajar yang dikembangkan pada penelitian ini berwujud digital atau elektronik yang bisa diakses melalui smartphone, laptop, dan komputer.
4. Pengembangan *e-book* menggunakan model pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation* yang kemudian dibatasi sampai tahap *Development* saja.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA?
3. Bagaimana kepraktisan penggunaan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Menghasilkan desain pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA.
2. Mengetahui kelayakan dari pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA.

3. Mengetahui kepraktisan penggunaan *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* adalah:

1. *E-book* yang dikembangkan sesuai dengan materi mata pelajaran biologi di SMA/MA kelas X semester genap.
2. Perancangan *e-book* ditujukan untuk siswa sebagai sumber belajar mandiri yang bisa digunakan secara efektif dan efisien.
3. Produk *e-book* dikembangkan menggunakan aplikasi *canva* yang penyusunannya didesain menarik untuk memotivasi siswa pada kegiatan belajar yang menyenangkan.
4. *E-book* mencakup gambar, audio, materi dan desain yang menarik supaya menumbuhkan minat siswa untuk membacanya.
5. *E-book* memuat informasi terkait materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup yang dipadukan dengan permainan *wordwall* yang berisi soal-soal terkait materi yang disajikan.
6. *E-book* berbasis permainan *wordwall* bisa diakses melalui semua jenis perangkat elektronik yang telah terkoneksi dengan sambungan internet.
7. Tampilan produk *e-book* dihasilkan dalam bentuk tidak dicetak atau *soft file* yang penyajiannya diubah dalam bentuk link yang kemudian bisa diakses melalui *browser* berbentuk lembar-lembaran atau *heyzine flipbook*.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian dan pengembangan diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dapat menjadi kontribusi pada peningkatan dunia pendidikan khususnya pada pengembangan sumber belajar mata pelajaran biologi sebagai ilmu

pengetahuan di bidang sains dengan berbasis *wordwall* yang sistematis dan telah disesuaikan dengan karakter dari siswa. Pengembangan sumber belajar ini bisa juga digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian serta pengembangan pembelajaran oleh guru ataupun civitas akademik.

2. Manfaat Praktis

a. Guru

- 1) Sebagai sumber belajar yang inovatif dan menarik yang dapat mengoptimalkan kualitas pembelajaran.
- 2) Menjadi referensi guru dalam menerapkan sumber belajar berbantuan teknologi ketika kegiatan belajar mengajar sehingga memudahkan dalam memberikan materi terkait perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.

b. Siswa

- 1) Menjadi sumber belajar untuk siswa yang bisa digunakan setiap saat.
- 2) Meningkatkan motivasi siswa terhadap pembelajaran biologi dengan adanya permainan *wordwall* yang menjadikan peserta didik tertantang untuk menyelesaikan setiap soal evaluasi dalam bentuk *games*.
- 3) Membantu siswa untuk mendapatkan sumber belajar alternatif lainnya dalam mempelajari dan memahami pembelajaran biologi terkhusus materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi dari penelitian dan pengembangan sumber belajar *e-book* berbasis permainan *wordwall* adalah

1. Mudah digunakan siswa untuk mempelajari materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup secara mandiri karena dilengkapi dengan komponen gambar, audio, video yang akan meningkatkan minat belajar.
2. Sumber belajar *e-book* diharapkan memudahkan proses pembelajaran karena menjadi literatur tambahan bagi guru dan siswa.

3. Bisa diakses setiap saat menggunakan segala jenis perangkat elektronik baik laptop, PC, dan smartphone yang telah terkoneksi dengan jaringan internet.
4. Mengoptimalkan pemahaman siswa terkait materi dan pelestarian lingkungan hidup.

I. Definisi Istilah

Supaya tidak terjadi kesalahpahaman, penulis memberikan penjelasan terkait istilah-istilah yang terdapat dalam skripsi ini, yang terdiri dari:

1. Pengembangan

Pengembangan adalah suatu tahapan yang digunakan untuk mengembangkan produk yang bisa digunakan sebagai sumber belajar siswa di dalam kelas. Pengembangan dalam penelitian ini berupa *e-book* berbasis permainan *wordwall* dengan materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.

2. *E-book*

E-book menjadi bentuk digital atau elektronik dari buku yang berisi materi, multimedia, berfungsi untuk menyampaikan pesan, informasi, dan pengetahuan kepada pembaca sehingga mampu meningkatkan pemahaman. *E-book* dalam penelitian ini berisi materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup yang penyusunannya berpedoman pada Kurikulum Merdeka dengan fase E.

3. Permainan *Wordwall*

Permainan *Wordwall* merupakan platform digital yang berisi beragam jenis permainan yang bisa digunakan sebagai *games*, kuis, dan alat untuk melakukan penilaian kepada siswa.

4. Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu baik benda maupun orang yang bisa digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran sehingga bisa memudahkan siswa dalam meraih tujuan pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Penelitian dan pengembangan menghasilkan produk berupa *e-book* berbasis permainan *wordwall* sebagai sumber belajar pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup untuk siswa SMA/MA yang penyusunannya berlandaskan pada kurikulum merdeka. Sumber belajar ini dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*), yang dalam penelitian ini hanya dilaksanakan sampai tahap ke tiga yaitu *Development*.
2. *E-book* berbasis permainan *wordwall* telah memenuhi aspek kelayakan berdasarkan penilaian uji validitas dan uji reliabilitas yang telah dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Penilaian dari ahli materi memiliki rata-rata nilai uji validitas sejumlah 0,853 dan nilai uji reliabilitasnya 0,893 sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Penilaian dari ahli media memiliki rata-rata nilai uji validitas sejumlah 0,852 dan nilai uji reliabilitasnya 0,921 sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil ini menunjukkan bahwa *e-book* berbasis permainan *wordwall* sangat layak digunakan sebagai sumber belajar.
3. *E-book* berbasis permainan *wordwall* telah memenuhi aspek kepraktisan berdasarkan penilaian uji validitas dan uji reliabilitas yang telah dilakukan oleh guru mata pelajaran biologi dan siswa. Penilaian dari guru mata pelajaran biologi memiliki rata-rata nilai uji validitas sejumlah 0,933 dan nilai uji reliabilitas 0,833 sehingga masuk dalam kategori sangat praktis. Penilaian dari siswa memiliki rata-rata nilai uji validitas sejumlah 0,629 dan nilai uji reliabilitas 0,884 sehingga masuk dalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil respon ini menunjukkan bahwa *e-book* berbasis permainan *wordwall* sangat praktis digunakan sebagai sumber belajar.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan *e-book* berbasis permainan *wordwall* pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Pengembangan perlu ditingkatkan dari segi materi sehingga tidak hanya mencakup materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup saja.
2. *E-book* berbasis permainan *wordwall* pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup perlu dikembangkan lebih lanjut supaya bisa menghasilkan sumber belajar yang menarik dan berkualitas dalam bentuk aplikasi yang bisa diunduh pada Play Store.
3. *E-book* berbasis permainan *wordwall* perlu dilaksanakan uji coba produk dalam jangkauan yang besar sehingga bisa digunakan sebagai sumber belajar untuk semua orang.



DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahman, B. P., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani, Y. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al-Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 12(2).
- Adekamisti, R., WK, D. C., Warsah, I., Wanto, D., & Sholihin, M. (2025). Efektivitas Media Pembelajaran SMARTEVA dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 9(2), 521–538.
- Agung, P., Maulana, D., & Sa'diyah, R. (2025). Peran Validitas dan Reliabilitas dalam Meningkatkan Akurasi Instrumen Penelitian Pendidikan. *Emanasi: Jurnal Ilmu Keislaman dan Sosial*, 8(2), 28–35.
- Agusti, N. M., & Aslam, A. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Aplikasi Wordwall terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5794–5800.
- Akbar, H. F., & Hadi, M. S. (2023). Pengaruh penggunaan media pembelajaran wordwall terhadap minat dan hasil belajar siswa. *Community Development Journal*, 4(2), 1653–1660.
- Alfiyan, M., & Akhmad, Y. R. (2010). Strategi Pengelolaan Limbah Radioaktif Di Indonesia Ditinjau Dari Konsep Cradle To Grave. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah*, 8(13), 2.
- Aliatunisa, N., & Faridi, F. (2024). Penggunaan Aplikasi Game Wordwall Pada Mata Pelajaran Akidah Materi Iman Kepada Para Malaikat. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Agama Islam*, 2(5), 220–230.
- Alifah, N. P., & Rochmawati, R. (2025). Pengembangan Bahan Ajar E-Book Berbasis Flip PDF Professional pada Elemen Etika Profesi Kelas X Akuntansi dan Keuangan Lembaga di SMK Negeri 6 Surabaya. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 8(2), 1101–1111.
- Amalia, A., & Fajar, D. M. (2021). Pengembangan E-book Interaktif Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Pemuaian Kelas VII SMP/MTs. *Vektor: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(2), 88–95.
- Ansori, A. Z. (2012). Miskonsepsi dalam Pembelajaran Sains di Madrasah Ibtidaiyah.
- Aprilia, T., Sunardi, & Djono. (2017). Pemanfaatan Media Buku Digital berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran IPA. In *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*.

- Arifin, M. B. U. B. (2018). Buku ajar metodologi penelitian pendidikan. *Umsida Press*, 1–143.
- Astuti, D. (2025). *Inovasi dalam Kerajinan Berbahan Dasar Limbah* (Santosa (ed.)). Penerbit Meraki Pustaka.
- Campbell, N. A., Reece, B., & Mitchell, L. G. (2004). Biologi Edisi Ke-5 Jilid III. *Diterjemahkan oleh Wasmen Manalu. Erlangga. Jakarta.*
- Cintiaraa, D. A., Syahada, A. A., & Majdudin, F. N. (2023). Relevansi Open Educational Resources (E-Book) dalam Penghematan Finansial Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(1), 384–392.
- Dahyanti, N., Diastami, S. M., Humaira, A., & Darmansah, T. (2025). Analisis kebijakan dalam mengatasi problematika pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. *Hikmah: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam*, 2(1), 87–100.
- Dalimunthe, A., Affandi, M., & Suryanto, E. D. (2021). Pengembangan modul praktikum teknik digital model addie. *Jurnal teknologi informasi & komunikasi dalam pendidikan*, 8(1).
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2019). *Pengelolaan sampah terpadu*. Itb Press.
- Damayanti, Y., Rostikawati, T., & Mulyawati, Y. (2023). Pengembangan bahan ajar e-book berbasis flipbook pada subtema 2 perubahan lingkungan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 626–634.
- Darma, B. (2021). *Statistika penelitian menggunakan SPSS (Uji validitas, uji reliabilitas, regresi linier sederhana, regresi linier berganda, uji t, uji F, R2)*. Guepedia.
- Disantara, S. R. (2024). *Pemetaan Kebisingan Lingkungan di Sekitar Terminal Jombor dan Jalan Magelang, Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
- Fadilah, R., Safitri, W., & Fitri, A. A. (2023). Analisis Buku Teks Bahasa Arab Kelas Vii Madrasah Tsanawiyah Kurikulum 2013 (Terbitan Kementerian Agama Republik Indonesia). *Journal of Islamic Studies*, 1(3), 337–350.
- Fahrizandi, F. (2019). Mengenal E-Book Di Perpustakaan. *Pustabiblia: Journal of Library and Information Science*, 3, 141–157.
- Fauziyah, D. N., & Anistyasari, Y. (2020). Studi Literatur Pengaruh Implementasi Media E-Book Terhadap Motivasi Belajar Dan Respon Siswa Pada Pendidikan Tinggi. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(3), 406–416.
- Febriarta, E., Fitria, L. M., Hati, K. B., Ghazali, A., Setyono, D. A., & Nagara, R. P. (2022). Pemetaan daya dukung lingkungan penyedia air bersih berbasis jasa

- ekosistem di tarempa kabupaten anambas. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 10(2), 107–125.
- Fitriansyah, F., Sitasi, C., & Fitriansyah, F. (2019). Analisis Isi Buku Teks Teknologi Media Pembelajaran Sebagai Sumber Belajar Mahasiswa. *Cakrawala-Jurnal Humaniora*, 19(2), 207–212.
- Fitriyanti, P. (2021). Prnggunaan E-book Untuk Meningkatkan Minat Baca Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11, 170–177.
- Fuad, N. (2016). *Mengenal Ebook dan Bagaimana Membacanya di Perangkat Android dan PC: Berbagai Pilihan Ebook Store dan Cara Membeli Ebook, serta Mengatasi Batasan Tertentu dalam Membaca Ebook*. Nur Fuad.
- Ghasya, D. A. V., & Kartono, K. (2021). Deskripsi kelayakan aspek bahasa pada prototipe e-book mitigasi bencana sebagai edukasi sadar bencana siswa sekolah dasar. *Jurnal Metamorfosa*, 9(2), 285–299.
- Hadi, S. A., & Jauhari, A. (2025). Pelatihan Pengembangan Media Ajar Berbasis Cnva dan Wordwall. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(2), 131–137.
- Hadi, W., Sari, Y., & Pasha, N. M. (2024). Analisis penggunaan media interaktif Wordwall terhadap peningkatan hasil belajar IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(2), 466–473.
- Hamzah, A. A., Syarief, A., & Mustikadara, I. S. (2013). Analisis Kualitatif Tampilan Visual Pada Situs E-Learning. *ITB Journal of Visual Art and Design*, 5(2), 176–194.
- Hanikah, H., Faiz, A., Nurhabibah, P., & Wardani, M. A. (2022). Penggunaan media interaktif berbasis ebook di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7352–7359.
- Hariati, B. S., Hakim, L., Pratiwi, V., Zakia, A., Azizah, R. C. A., Maheswari, A. D., Salsabila, S. E., Aini, Q. Q., & Rahmawati, T. D. (2026). Analisis Kualitas Butir Soal Pilihan Ganda Elemen Dokumen Berbasis Digital Menggunakan ANATES. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 6(01), 46–58.
- Hasanah, K. U., Ngali, M., Makmun, Z., & Aisyah, N. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Wordwall Pada Pembelajaran IPAS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Berkala Ilmiah Pendidikan*, 4(1), 70–78.
- Hasmi Syahputra Harahap, S. P., & Harahap, N. A. (2022). *Pencemaran Lingkungan*. El Publisher.

- Hendrita, S. A. R. (2022). Analysing a Multiple-Choice Test To Find Out The Item Facility (IF), The Item Discrimination (ID), and The Distractor Efficiency. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 9(2).
- Hendryadi, H. (2017). Validitas isi: tahap awal pengembangan kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis*, 2(2), 259334.
- Hidajat, D., Tilana, F. G., Bagus, I. G., & Ari, S. (2023). *Jurnal Kedokteran Unram*. Dampak Polusi Udara terhadap Kesehatan Kulit. 12(4).
- Himayati, N., Joko, T., & Dangiran, H. L. (2018). Evaluasi pengelolaan limbah medis padat bahan berbahaya dan beracun (b3) di rumah sakit tk. ii 04.05. 01 dr. soedjono magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(4), 485–495.
- Huda, M. (2024). Buku Teks dan Pengembangan Kompetensi Siswa: Ketepatan Penyusunan Materi untuk Pencapaian Tujuan Pembelajaran. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 20, 175–180.
- Husnaeni, H., & Anggriyani, F. C. W. (2024). Dampak Lingkungan dan Strategi Pengendalian Pencemaran Udara. *Komprehensif*, 2(2).
- Husnita, N., & Ghaniyyu, F. F. (2020). Implementasi Konsep Pembangunan Berkelanjutan Terhadap Penguatan Konsep Dasar Hukum Penataan Ruang Berdasarkan Fungsi Lingkungan Hidup. *Padjadjaran Law Review*, 8(1), 20–39.
- Irnawati, T. (2022). *Pengembangan E-Book Multimedia Interaktif Berbasis Flash Pada Konsep Sistem Pernapasan*. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Irwandi, I., & Fajeriadi, H. (2020). Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa SMA di kawasan pesisir, Kalimantan Selatan. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 66–73.
- Jauhar, S., Nur, N., & Sudirman. (2022). Teaching Professional Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Wordwall Berbasis TPACK pada. *Global Journal Basic Education*, 1(3), 371–378.
- Jayawardana, H. B. A. (2017). Paradigma pembelajaran biologi di era digital. *Jurnal Bioedukatika*, 5(1), 12–17.
- Kholiq, A., & Vidya, A. (2022). *Media dan sumber belajar IPS*. Ananta Vidya.
- Kinanti, L. P., & Sudirman, S. (2017). Analisis kelayakan isi materi dari komponen materi pendukung pembelajaran dalam buku teks mata pelajaran sosiologi kelas xi sma negeri di kota bandung. *Sosietas: Jurnal Pendidikan Sosiologi*, 7(1).
- Kurnia, Y. D., Adrias, A., & Suciana, F. (2025). Tinjauan literatur: Pengaruh media video

- animasi dalam pembelajaran ipa terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Media Ilmu*, 4(1), 56–66.
- Kusumaningrum, D. (2018). Literasi lingkungan dalam kurikulum 2013 dan pembelajaran IPA di SD. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 1(2), 57–64.
- Lasaiba, I. (2023). Menggugah Kesadaran Ekologis: Pendekatan Biologi untuk Pendidikan Berkelanjutan. *Jendela Pengetahuan*, 16(2), 143–163.
- Latief, M. A., Riyyasy, M. R. A., Ulya, F. Z., Puspita, P. L., Claudia, G., & Nabila, L. R. (2024). Klasifikasi Bahan Biodegradable dan Non-Biodegradable Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 8(3), 348–354.
- Latifah, A., Tresnawati, D., & Sanjaya, H. (2022). Media pembelajaran menggunakan teknologi augmented reality untuk tanaman daun herbal. *Jurnal Algoritma*, 19(2), 515–526.
- Linda, N. (2022). *Pemanfaatan Limbah Organik Skala Rumah Tangga*. UIN Raden Intan Lampung.
- Maghfiroh, K. (2018). Penggunaan media Word Wall untuk meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa Kelas IV MI Roudlotul Huda. *Jurnal Profesi Keguruan*, 4(1), 64–70.
- Mahkotawati, R., Rijanto, T., & Rusimamto, 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.
- Mardin, H., Usman, N. F., Latjompoh, M., Mangge, A. Z., Lytan, E. O., Zakaria, F., Polimango, S., Lamante, S., Latief, S., & Kaya, V. (2024). *Perubahan Lingkungan dan Upaya Mengatasinya*. Penerbit Tahta Media.
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., & Setiawan, I. G. A. N. (2014). Pengaruh pembelajaran pendekatan saintifik terhadap hasil belajar biologi dan keterampilan proses sains siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1).
- Mikarsa, H. L., Taufik, A., & Prianto, P. L. (2007). Pendidikan anak di SD. *Jakarta: Universitas Terbuka*.
- Muhammad, M., Rahadian, D., & Safitri, E. R. (2017). Penggunaan digital book berbasis android untuk meningkatkan motivasi dan keterampilan membaca pada pelajaran bahasa arab. *Jurnal Pedagogia*, 15(2), 170–182.

- Muhson, A. (2010). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal pendidikan akuntansi indonesia*, 8(2).
- Mujahidin, A. A., Salsabila, U. H., Hasanah, A. L., Andani, M., & Aprillia, W. (2021). Pemanfaatan media pembelajaran daring (quizizz, sway, dan wordwall) kelas 5 di sd Muhammadiyah 2 Wonopeti. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 1(2), 552–560.
- Mukarromah, A. I. (2025). Analisis Butir Soal Ujian Akhir Bentuk Pilihan Ganda Mata Pelajaran Bahasa Arab Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Cilacap Tahun Pelajaran 2023/2024. *Mahira: Journal of Arabic Studies & Teaching*, 3(1), 11–18.
- Mustapha, B., Normala, S., & Sheikh, B. (2015). Tax Service Quality : The Mediating Effect of Perceived Ease of Use of the Online Tax System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.328>
- Mustika, A., Simbolon, I. A., Yuliani, V., Alifiana, S. R., & Sari, R. N. I. (2025). Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dalam Konteks Pencegahan Pencemaran Air: Household Waste Management in the Context of Water Pollution Prevention. *JERNIH: Journal of Environmental Engineering and Hygiene*, 3(1), 45–55.
- Nariswari, N. P., Hidayat, S., & Hariz, A. R. (2023). Pengembangan e-flipbook materi perubahan lingkungan berbasis literasi lingkungan sebagai sumber belajar biologi pada siswa SMA/MA. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 2(1), 81–94.
- Negara, T. D. W. (2022). Analisis desain cover buku baca anak usia dini karya Gibran Maulana. *Imaji: Jurnal Seni dan Pendidikan Seni*, 20(1), 23–33.
- Ningsih, N. P. M. H., & Agung, A. A. G. (2024). Electronic books based with a contextual approach on reading material in Indonesian language content for fourth grade elementary school. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 7(2), 382–391.
- Nisa, M. A., & Susanto, R. (2022). Pengaruh penggunaan game edukasi berbasis wordwall dalam pembelajaran matematika terhadap motivasi belajar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(1), 140–147.
- Novikasari, I. (2016). *Uji Validitas Instrumen*.
- Nugraheni, R., & Wijayati, E. W. (2021). Implementasi Kebijakan Pencegahan Pencemaran Air Permukaan oleh Air Limbah Industri di Daerah Aliran Sungai Brantas Kediri. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 6(1), 1.
- Palupi, D. A. R., Putri, K. E., & Mukmin, B. A. (2022). Pengembangan E-book menggunakan Aplikasi BookCreator berbasis QR Code pada Materi Ajar Siswa Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 78–90.

- Parwati, N. N., Suryawan, I. P. P., & Apsari, R. A. (2023). *Belajar dan Pembelajaran*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- Prabowo, A., & Heriyanto, H. (2013). Analisis pemanfaatan buku elektronik (e-book) oleh pemustaka di perpustakaan SMA Negeri 1 Semarang. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 2(2), 152–161.
- Pradani, T. (2022). Penggunaan media pembelajaran wordwall untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1, 806–811.
- Pratiwi, R., Damanik, L. A., & Rosada, B. (2025). Enhancing reading comprehension through Wordwall interactive learning in English language teaching. *Jurnal Pendidikan Bahasa Inggris Undiksha*, 13(2).
- Putra, L. D., Arlinsyah, N. D., Ridho, F. R., Syafiq, A. N., & Annisa, K. (2024). Pemanfaatan Wordwall pada Model Game Based Learning terhadap Digitalisasi Pendidikan Sekolah Dasar. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(1), 81–95.
- Putra, S., Aryani, D., & dewi, H. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Gamifikasi Wordwall Di Era Pandemi Covid-19 Untuk Meningkatkan Proses Pembelajaran Daring. *Jurnal Terang*, 4, 83–90.
- Putri, S. A., & Albina, M. (2024). Analisis Teoritis Tujuan Pembelajaran Berdasarkan Taksonomi Bloom. *QAZI: Journal of Islamic Studies*, 1(2), 19–23.
- Rahmawati, D. A. (n.d.). *Pengembangan E-modul Dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel*.
- Rahmayani, A. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Menggunakan Media Video Terhadap Hasil Belajar Siswa. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori dan Praktik*, 4(1), 59–62.
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 10967–10975.
- Ramanda, F. (2023). Pengaruh penggunaan media wordwall terhadap pemahaman belajar ipas siswa sd. *Edu Research*, 4(4), 213–226.
- Rani, P. R. P. N., Asbari, M., Ananta, V. D., & Alim, I. (2023). Kurikulum merdeka: transformasi pembelajaran yang relevan, sederhana, dan fleksibel. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 2(6), 78–84.
- Ratnani, R. D. (2008). Teknik pengendalian pencemaran udara yang diakibatkan oleh

partikel. *Majalah Ilmiah Momentum*, 4(2).

- Restiyowati, I. (2012). Pengembangan e-book interaktif pada materi kimia semester genap kelas xi sma (ebook the matter of interactive even semester chemical class xi high school). *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1).
- Ristiani, R., Yuliana, C., & Rusli, T. S. (2025). Analisis Penggunaan Aplikasi Wordwall Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 709–725.
- Sabtaningrum, F. E., Wiyokusumo, I., & Leksono, I. P. (2020). E-book Tematik Terpadu Berbasis Multikultural Ddlam Kegiatan SFH (School from Home). *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 153–162.
- Safari, Y., & Nurhida, P. (2024). Pentingnya pemahaman konsep dasar matematika dalam pembelajaran matematika. *Karimah Tauhid*, 3(9), 9817–9824.
- Safrida, S., Pandinni, G. F., Setyaningrum, S., Pangestuti, R., Sidik, E. A., Nuraliah, S., Khaeruddin, K., Ihsani, N., Wardany, K., & Febriyanti, T. L. (2023). *Pengantar Biologi: Teori Komprehensif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sahanata, M., Asiani, R., Syahputri, E., & Pradani, A. (2023). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Latihan Penggunaan Aplikasi Wordwall Sebagai Sarana Menciptakan Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1.
- Samsuki. (2021). *Desain & Pengembangan Produk*. Eureka Media Aksara.
- Santi, I., & Santosa, R. H. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran menggunakan Pendekatan Saintifik pada materi pokok geometri ruang SMP. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 35–44.
- Sari, P. M., & Yarza, H. N. (2021). Pelatihan penggunaan aplikasi Quizizz dan Wordwall pada pembelajaran IPA bagi guru-guru SDIT Al-Kahfi. *Selaparang*, 4(2), 195–199.
- Sembiring, D., & Rasyid, S. (2024). *Teori Dan Praktek: Implementasi Bahan Ajar Visual Dalam Berbagai Metode Pembelajaran*.
- Setyowati, N. A. D., & Hariyati, N. (2021). Analisis Instrumental Input Pada Keefektifan Manajemen Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SMKN 1 Lengkong. *Inspirasi Manajemen Pendidikan*, 265–280.
- Sholihah, K. K. A., & Hariyanto, B. (2020). Kajian Tentang Pengelolaan Sampah di Indonesia. *Swara Bhumi*, 3(3).
- Siregar, E. B. M. (2005). *Pencemaran Udara, Respon Tanaman Dan Pengaruhnya Pada Manusia*.

- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Suarmini, N. K., & Nurjaya, I. G. (2023). Pemanfaatan Media Wordwall dalam Pembelajaran Interaktif Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(2), 328–339.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhartawan, B., Suprihatin, H., Hammado, N., Yuniarti, E., Suyasa, W. B., Asnawi, I., & Toepak, E. P. (2023). *Pengelolaan Limbah Padat, Limbah Industry dan B3*. Padang: Get Press Indonesia.
- Sulfiana, S. (2022). *Analisis Kualitas Kompos Limbah Organik Rumah Tangga Berdasarkan Variasi Dosis Bioaktivator MOL Limbah Tomat Analysis of the Quality of Household Organic Waste Compost Based on Variations in Dose of Tomato Waste MOL Bioactivator*. Universitas Hasanuddin.
- Sumampouw, O. J., & Nelwan, J. E. (2024). *Dasar Kesehatan Lingkungan Konsep Dasar Dan Pencemaran Lingkungan*. Deepublish.
- Supiati, S. E. S., & Sugandi, M. K. (2022). Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 4, 247–254.
- Suryani, W. S. (2012). Pengembangan E-book Interaktif Pada Materi Pokok Elektrokimia Kelas XII SMA. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 1(2).
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi. *Journal of Science and Biology Education*, 2(2).
- Suwarno, W., & Sandra, M. (2011). *Perpustakaan & Buku: Wacana Penulisan & Penerbitan*. Ar-Ruzz Media.
- Syahrul, M., Tiara, N. U. R. H., Aldi, M. T., & Denny, O. R. (2024). Analisis Pentingnya Pengelolaan Limbah Terhadap Kehidupan Sosial Bermasyarakat. *Jurnal Venus*, 2(2), 97–107.
- Syahrani, A. W., Alwiani, N., & Khalifah, N. (2025). Unsur-Unsur Dalam Proses Pendidikan. *Journal Of Education*, 5(1), 60–67.
- Tarigan, B. P., & Kusnoputranto, H. (2024). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Elektronik (E-Waste) dan Tingkat Kesadaran Masyarakat dalam Mengelola Limbah di Wilayah Daerah Khusus Jakarta. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (online)*, 2339–2361.

- Tompo, B. (2017). *Cara Cepat Membuat Buku Digital Android: Seri tutorial mulai dasar sampai upload ke playstore*. Matsnuepa Publishing.
- Vanni, P. A. T., Komariah, N., & Rainathami, H. (2012). Perilaku Pencarian Informasi dalam Bentuk Ebook di Kalangan Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 1(1), 8–9.
- Wardianto, F., Wijayanti, A., & Purwaningrum, P. (2023). Kajian Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Rumah Tangga di Jakarta Barat. *Infomatek*, 25(2), 143–152.
- Wardinur, W., & Mutawally, F. (2019). Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan pemanfaatan teknologi sebagai media pendukung pembelajaran di man 1 pidie. *Jurnal Sosiologi USK (Media Pemikiran & Aplikasi)*, 13(2), 167–182.
- Waryanto, N., Marwoto, B., Her, K., Emut, E., & Insani, N. (2017). Pelatihan Pembuatan Buku Elektronik Interaktif. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 1, 33. <https://doi.org/10.21831/jpmmp.v1i1.12971>
- Watin, E., & Kustijono, R. (2017). Efektivitas penggunaan E-book dengan Flip PDF Professional untuk melatih keterampilan proses sains. *Proceedings of the Universitas Negeri Surabaya Physics Seminar*, 1, 124–129.
- Widodo, B. S. (2021). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan sistematis & komprehensif. *Elga Media*.
- Widodo, D., Kristianto, S., Susilawaty, A., Armus, R., Sari, M., Chaerul, M., Ahmad, S. N., Damanik, D., Sitorus, E., & Marzuki, I. (2021). *Ekologi dan ilmu lingkungan*. Yayasan Kita Menulis.
- Wijaya M, M. (2021). *Eksplorasi Limbah Biomassa dan Aplikasinya*. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Wijaya, N. (2014). *Ilmu Lingkungan*. Graha Ilmu.
- Wiryawan, I. R., & Pharmawati, K. (2024). Evaluasi pengelolaan limbah B3 cair proses produksi pada industri manufaktur di PT. Z, Kota Bandung. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 132–142.
- Wiryo, W. (2013). Pengantar Ilmu Lingkungan. In *Bengkulu: Portelon Media (Badan Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu)* (Vol. 100).
- Wiseza, F. C. & I. (2024). *Ilmu Pendidikan*. Pustaka Media Guru.
- Wulandari, A., Manurung, D. A., Baringbing, S. J., Zain, U. K., Gultom, W. R., Mukra,

- R., & Arwita, W. (2025). Analisis penerapan Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Biologi: Studi Kasus di SMA N 6 Medan. *Jurnal Pendidikan dan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 142–150.
- Wulandari, F., & Rachmadiarti, F. (2025). E-Book Interaktif PBL (Problem Based Learning) pada Materi Ekosistem untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(3), 680–690.
- Wulandari, P., Mayong, M., & Baharman, B. (2025). Pemanfaatan Media Teks Multimodal dalam Pembelajaran Cerita Rakyat pada Siswa Kelas V SD Negeri 88 Pinrang. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(4), 997–1003.
- Yani, M. (2018). Efektivitas Distractor pada Tes Pilihan Ganda untuk Mendeteksi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal matematika. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 125–138.

